138 B

46128

MACHINES
ET
INVENTIONS
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES,
DEPUIS SON ÉTABLISSEMENT,
AVEC LEUR DESCRIPTION.

Dessinées & publiées du consentement de l'Académie, par M. GALLON.

A PARIS,

Chez ANTOINE BOUDET, Imprimeur du Roi, rue Saint-Jacques.

M. DCC. LXXVIII.

AVEC PRIVILÉGE DU ROI.

TABLE DES MACHINES

Contenues dans les Années depuis 1734 juſqu'à 1754 incluſivement, compoſant le ſeptieme volume, format in-4° publié en 1777.

ANNÉE 1734.

INSTRUMENT pour trouver en Mer la variation de l'Aiguille aimantée; par M. de Quereneuf, page 1.

ANNÉE 1735.

Machine à élever les Eaux; par M. de Parcieux, de l'Académie des Sciences, 6

Rape à Tabac; par M. l'Abbé Soumille, 8

Machine pour caler & mouvoir commodément un Quart-de-cercle; par M. Grandjean de Fouchy, de l'Académie des Sciences, 10

ANNÉE 1736.

Machine pour tailler les Verres objectifs de Lunettes; par M. de Parcieux, de l'Acad. des Sciences, 10

Inſtrumens Aſtronomiques; par M. de Genſſane, 11

ANNÉE 1737.

Cadrature de Répétition dans une Montre à trois parties; par M. Thiout l'aîné, Horloger, 12

Niveau; par M. l'Abbé Soumille, 14

ANNÉE 1740.

Pendule; par M. Gallonde, Me Horloger, 15

Machine à élever de l'Eau; par M. Dupuy, Maître des Requêtes, 16

ANNÉE 1741.

Pompes pour éteindre les Incendies; par M. de Genſſane, 17

Machine Hydraulique; par le même, 18

Lanterne ſubſtituée à la place des Manivelles; par le même, 19

Niveau; par le même, 20

Machine pour meſurer d'une ſeule Station de petites diſtances inacceſſibles; par le même, 20

Modele de Cheminée; par M. de Lagny, 21

Moulin horizontal; par MM. Claude-François & Jean-Claude du Boſt, 21

Lit pour les Malades impotens; par le ſieur Hanot, Menuiſier, 22

ANNÉE 1742.

Machine à charger pluſieurs Fuſées; par le ſieur Paſdeloup, 23

Echappement à repos pour les Montres; par M. Pierre le Roy, 23

Echappement de Montre; par M. Volet, 26

Echappement à repos; par M. Gourdain, Horloger, 27

Pendule portative, & Montre de gouſſet, toutes deux à échappement à repos, ſans fuſée ni chaîne; par le même, 28

Montre à équation; par M. Jean-Baptiſte du Tertre, Horloger, 29

Echappement à Ancre; par M. Gallonde, Horloger, 30

Compas pour tracer des Spirales; par M. de Tilieres, 31

Odometre; par M. l'Abbé Outhier, 34

Clavecin; par M. le Voir, 35

Bandage pour les Hernies; par M. Abeille, Ingénieur, 37

Moulin à Papier; par M. de Genſſane, 39

ANNÉE 1743.

Pantographe, ou Singe perfectionné; par M. Langlois, Ingénieur pour les Inſtrumens de Mathématiques, 40

Horloge d'une demi-minute par l'opération du Loke; par M. Gourdain, Horloger, 42

ANNÉE 1744.

Moulin à dégraiſſer & à friſer les Etoffes; par le ſieur Durand, Maître Tondeur à Paris, 43

Machine pour élever l'Eau par le moyen du Feu; par M. de Genſſane, 44

Trai-Fillerie, pour le Fil à Pignon; par M. Blakey, 50

Machine pour nettoyer les ports & à enlever du Sable; par M. Macary, 51

Nouveau Tour à tirer la Soie des Cocons; par M. Rouviere, 53

Lanterne à Reverbere; par M. Bourgeois de Chateau-blanc, 54

ANNÉE 1745.

Machine pour élever les Eaux; par M. Amy, Avocat au Parlement de Provence, 55

Machine pour purifier l'Eau; par le même, 58

Machine à filer; par M. André l'ainé, 59

Rame tournante; par M. l'Abbé Maſſon, de l'Acad. de Dijon, 59

Marmite; par M. Pigage, Architecte du Roi de Pologne à Luneville, 61

ANNÉE 1746.

Compas d'Engrenage; par M. Gallonde, Horloger, 63

Lit Militaire; par M. Freſnel, 64

Echappement de Pendule; par M. l'Abbé Soumille, 65

Régulateur; par le R. P. Peronnier, Religieux Minime à Nancy, perfectionné par M. le Roy, fils, 67

Téleſcope de Réflexion, appliqué au Quart-de-cercle, avec une nouvelle maniere de le diviſer; par M. Paſſement, 68

ANNÉE 1747.

Compas de Variation, par M. le Maire, fils, Ingénieur en Inſtrumens de Mathématique, 72

Moulin propoſé pour le Rhône; par M. Duboſt, 74

ANNÉE 1748.

Soufflet, ou Ventilateur, pour renouveller l'air des Salles des Malades, établi pour épreuve à l'Hôtel Royal des Invalides, 75

Echappement à Détente; par M. le Roy, fils ainé, Horloger, 77

Chandelier à Huile, ou en forme de Flambeau, & Bougeoir; par M. l'Abbé de Preigney, en 1748, perfectionné par l'Auteur en 1755, 79

ANNÉE 1751.

Machine pour remonter les Pendules par le moyen d'un courant d'Air; par M. le Plat, Horloger, 80

Machine à raboter le Fer; par le ſieur Nicolas Focq, Horloger, 81

ANNÉE 1752.

Nouveau Ventilateur rectifié d'après celui de M. Hallés; par M. Pommier, Ingénieur du Roi pour les Ponts & Chauſſées, 82

Pendule de M. le Roy, fils ainé, 84

Pendule à Equation; par le ſieur Ferdinand Berthoud, Horloger à Paris, 84

ANNÉE 1753.

Moyen pour pratiquer des abords faciles aux Ponts de Bateaux conſtruits ſur des bras de mer, ou ſur des rivieres dans leſquels le flux & le reflux ſe font ſentir; par M. Pommiers, Ingénieur des Ponts & Chauſſées, 85

Voiture à quatre roues; par M. Dupin de Chenonceaux, Fermier-Général, 87

Machine à draguer le Sable des Rivieres; par M. de Lonce, 89

Moulin à Eau pour receper les Pilots; par M. Pommiers, Ingénieur des Ponts & Chauſſées, 90

Nouveau Moteur; par M. Sarrebourg, 92

ANNÉE 1754.

Inſtrumens ſervant à vaporiſer la Poitrine, par M. Guignon, Chirurgien, 92

Deſcription d'une Pendule à Equation, à ſecondes concentriques, marquant les mois & quantiemes de mois, les Années biſſextiles, & allant treize mois ſans être remontée, par M. Ferdinand Berthoud, 93

RECUEIL

WELLCOME HISTORICAL MEDICAL LIBRARY

RECUEIL
DES MACHINES
APPROUVÉES
PAR L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

N°. 430. 1734.

INSTRUMENT
POUR TROUVER EN MER
LA VARIATION
DE
L'AIGUILLE AIMANTÉE,
INVENTÉ
PAR M. DE QUERENEUF.

CE Traité eſt une ſuite de gnomonique préſentée à l'Académie par l'Auteur, mais d'une utilité plus intéreſſante, ſur-tout pour la navigation.

L'aiguille aimantée, qui ſert à indiquer la route ſur laquelle on fait voile, étant ſujette à variations différentes, dans les divers climats, oblige les pilotes à l'obſerver, ſoit par la plus grande hauteur du ſoleil, qui donne la méridienne; ſoit par le lever, ou le coucher de cet aſtre, par ſon amplitude ortive, ou occaſe, en conſultant les tables qui en donnent l'indication ſelon le parallele ſous lequel on navigue; ou bien en faiſant eux-mêmes les analogies enſeignées par les auteurs, qui traitent de la navigation; mais ces opérations ſont ſouvent difficiles ou peu exactement faites, & travaillent l'eſprit des perſonnes obligées de les pratiquer: on évite toutes ces peines, en ſe ſervant de cet inſtrument que l'on peut appeller Bouſſole ſolaire, elle indique la méridienne, & par conſéquent la variation de l'Aiguille aimantée à quelques heures que ce ſoit du jour, ſans avoir beſoin d'employer aucune opération de calcul.

La Bouſſole ſolaire (fig. 1.) eſt tracée ſur une feuille de papier d'environ 16 à 18 pouces de long ſur 12 pouces de largeur, appliquée ſur une planche mince, & facile à manier. Sur ce plan ſont projettés les paralleles du mouvement diurne du ſoleil de 10 en 10 jours, de maniere qu'il y a 3 lignes pour chaque mois; & comme elles ſont à une petite diſtance les unes les autres, l'on voit aiſément le point de la ligne qui convient à chacun des jours intermédiaires entre les jours marqués, ſans qu'il en puiſſe réſulter d'erreur importante, puiſque l'on ſait, par exemple, que pour le 5me jour d'un mois c'eſt à-peu-près la moitié de l'intervalle, du 1 au 10 de chaque mois: des ſubdiviſions de jour par jour jetteroient l'inſtrument dans une confuſion trop grande.

Sur ce plan, & à l'endroit convenable, on éleve un ſtile droit LM (fig. 2.) de figure cylindrique ou pyramidale, fait de bois, & percé à ſa partie ſupérieure d'une ouverture NO, dans laquelle on ajuſte une plaque ronde PQ, percée à ſon centre d'une ouverture conique, au travers de laquelle l'image du ſoleil vient ſe repréſenter ſur le plan. Comme on peut diriger cette plaque vers le ſoleil, le trait de lumiere eſt beaucoup mieux terminé que ne pourroit l'être l'ombre d'un ſtile auquel cette machine eſt ſubſtituée.

Pour affermir ce ſtile, que l'on peut tourner ſur ſon axe, on fait une cavité R, dans ſa baſe M, que l'on remplit de plomb; la tête S de ce ſtile eſt ouverte en angle, afin que la lumiere donne en plein ſur la plaque PQ.

Pour ſe ſervir de cette machine, il faut, comme pour le compas de variation ordinaire, deux obſervateurs, dont l'un dirige l'inſtrument à l'horizon viſuel pour le tenir de niveau, & l'autre le tourne juſqu'à ce que le rayon du ſtile tombe ſur le parallele du jour où l'on eſt; pour lors l'inſtrument ſe trouve orienté, & le grand axe des courbes qui eſt auſſi tracé ſur ce plan, devient la méridienne, d'où il ſuit que s'il y a un compas placé dans ſa direction on pourra à quelque heure que ce ſoit connoître la variation de ſon aiguille. Il eſt vrai que plus le ſoleil changera ſenſiblement de hauteur dans un même temps, plus l'obſervation ſera exacte, & qu'ainſi les heures les plus près de 6 heures, ſont les meilleures, & celles qui approchent le plus près de midi, les moins bonnes.

L'horizon viſuel que l'on découvre à la mer donne un moyen facile de tenir l'inſtrument de niveau; mais lorſque l'on fait des obſervations à terre, & que l'on ne peut découvrir qu'en partie l'horizon, on ſe ſert pour lors d'un petit niveau d'eau: dans l'un ou l'autre de ces cas, la poſition de cet inſtrument eſt repréſentée par la figure 3.

Conſtruction & Démonſtration de la Bouſſole ſolaire.

Le ſoleil levant ſur l'horizon ſelon ſa différente déclinaiſon ſeptentrionale, ou méridionale, la ligne de ſon cours journalier ſe peut montrer ſur un plan horizontal, par ſa

lumiere tombant du ſommet d'un ſtile droit élevé ſur ce plan.

La hauteur de ce ſtile eſt proportionnée à celle de l'élévation du pole, ſur l'horizon, que l'on ſuppoſe ici de 48 degrés: & comme le ſinus de 42° arc complément de la hauteur du pole à 90°, eſt de 669 parties ſelon les principes du traité de Gnomonique, il faut que le ſtile droit Bp ſoit de 497 parties égales, parce que le ſinus total eſt à AB 669 comme le ſinus de 48° eſt à Bp 497, & ſa diſtance Ap priſe du centre ſur la méridienne ſera de 447 parties égales: ſuivant cette analogie, le ſinus de 48° eſt à 497 comme le ſinus de 42° eſt à 447.

Sur la méridienne ſera tracée en C, à angle droit, la ligne équinoxiale, à 1000 parties de diſtance du centre A; d'où ſera décrit un cercle dont le rayon ſera AB de 669 parties, pour enſuite être diviſé en autant d'arcs égaux ou inégaux, mais ſemblables de part & d'autre que l'on voudra, par leſquelles diviſions ſeront tirées du centre, les ſécantes de chaque arc ſur l'équinoxiale, & prolongées au delà.

Le ſoleil étant dans l'équateur, l'incidence de la lumiere paſſant par l'extrêmité du ſtile droit, formera avec l'axe & chaque ſécante d'arc compris entre la méridienne, un triangle rectangle ABC; (*fig.* 1.) mais quand il s'éleve au deſſus de l'équateur, alors l'incidence de la lumiere par le ſommet du même ſtile droit, forme avec l'axe & la ſécante de chaque arc horizontal, un triangle obliquangle enfermé dans le rectangle ci-devant, comme on le voit en BEC, BIC.

Mais quand cet aſtre deſcend au deſſous de l'équateur, c'eſt-à-dire, quand ſa déclinaiſon eſt méridionale, alors ſa lumiere tombant du ſommet du ſtile droit, forme avec l'axe AB & la ſécante AD ou AG, un triangle obliquangle externe au rectangle, & qui n'eſt pas, comme le précédent, enfermé dans le rectangle, comme l'on voit BCD, BCG.

De l'un & de l'autre obliquangle, tous les angles ſeront connus, après avoir connu ceux du rectangle leſquels le ſeront par cette analogie, par exemple pour l'arc de 37° 30′ la ſécante eſt AC hypothenuſe du rectangle, & ſuivant les tables, elle eſt de 1260 parties; les angles aigus ſeront connus par cette opération analogique.

AC de 1260 eſt au ſinus total, comme 669, meſure de l'axe BA eſt à 32° 4′, ſinus de l'angle en C oppoſé à l'axe & qui eſt l'angle inférieur aigu du triangle rectangle ABC, l'autre aigu BAC ſera de 57° 56′, ſon complément.

Le côté BC moyen de ce triangle rectangle ſe connoît auſſi par cette analogie.

Le ſinus de 34° 4′, eſt à AB de 669, comme le ſinus 57° 56′, ſon complément, eſt à BC de 1068.

Ayant donc connu ce côté moyen du rectangle, & qui eſt l'un des côtés du triangle obliquangle ABE enfermé au rectangle, les angles de l'un & l'autre obliquangle ſe connoiſſent 1°. pour ceux de l'obliquangle interne, l'aigu inférieur eſt le même que celui du rectangle, c'eſt-à-dire, de 32° 4′ l'aigu ſupérieur eſt donné par la déclinaiſon, joignant ces deux angles enſemble, leur ſupplément à 180 ſera l'angle obtus oppoſé au côté BC de 1068.

Or le ſinus de ces deux angles aigus joints enſemble, lequel eſt le même que celui de l'angle obtus BEC, eſt à 1068, comme le ſinus de l'arc de déclinaiſon eſt à la diſtance EC 379, depuis l'équinoxiale juſqu'au point où la lumiere du ſoleil tombe ſur la ſécante de l'arc oppoſé.

2°. Les angles de l'obliquangle externe au rectangle ſont auſſi connus; car l'obtus adjacent de 32° 4′ eſt de 147° 56′, ſon ſupplément à 180°, l'angle aigu ſupérieur eſt donné par la déclinaiſon, l'autre aigu inférieur eſt le ſupplément à 180°.

Or le ſinus de l'angle aigu inférieur CGD, eſt à BC de 1068, côté oppoſé, comme le ſinus de la déclinaiſon eſt au côté oppoſé CG, qui donnera la diſtance depuis l'équinoxiale C, juſqu'au point d'incidence G de la lumiere du ſoleil paſſant à l'extrêmité du ſtile droit ſur la ſécante oppoſé AG.

D'où il s'enſuit, que ſi la déclinaiſon du ſoleil eſt méridionale, par exemple, le 1 Février, qu'elle eſt de 17° 16′, ſelon les tables, la diſtance CG depuis la ligne équinoxiale à marquer pour ce jour-là ſur la ſécante de l'arc de 37° 30′, propoſé, ſera de 1245, parties trouvées par cette analogie.

Le ſinus de 14° 48′ (lequel eſt le ſupplément de 147° 56′, angle obtus, & de 17° 16′, angle de la déclinaiſon, à 180°) eſt à BC de 1068, comme le ſinus de la déclinaiſon 17° 16′ eſt à CG de 1245, & de même pour tous les arcs, quand la déclinaiſon eſt méridionale.

Quand elle eſt ſeptentrionale, par exemple, le 1 Mai, qu'elle eſt de 15° 4′, l'angle aigu inférieur du triangle obliquangle, lequel eſt interne au rectangle, eſt le même que l'aigu inférieur BEC du triangle rectangle, reconnu ci-devant de 32° 4′. L'aigu ſupérieur CBE eſt donné par la déclinaiſon 15° 4′, ces deux angles joints enſemble font 47° 8′, dont le ſinus eſt le même que celui de l'angle BEC de 132° 52′, leur complément à 180°. Or le ſinus de 47° 8′ eſt à BC de 1068, côté oppoſé à l'angle obtus BEC, comme le ſinus de la déclinaiſon 15° 4′ eſt à CE de 379, pour la diſtance à compter depuis l'équinoxiale, à marquer ſur la ſécante de cet arc, & de même pour les autres arcs, la déclinaiſon du ſoleil étant ſeptentrionale.

Sur la méridienne, le côté moyen du triangle rectangle ABC étant BC ſinus de 48° élévation du pole ſur l'horizon, il eſt de 743 parties ſelon les tables, & l'angle aigu inférieur BCA eſt de 42°, & il ſe forme deux triangles obliquangles, l'un interne BIC, lorſque la déclinaiſon eſt ſeptentrionale, l'autre BDC, externe ou hors du même triangle rectangle, lorſqu'elle eſt méridionale.

Les angles de l'un & l'autre obliquangle ſont connus; au triangle interne, l'angle aigu inférieur BCI eſt de 42°; parce qu'il eſt le même que celui du triangle rectangle, l'aigu ſupérieur CBI eſt donné par la déclinaiſon, ces deux angles étant joints enſemble, le ſinus de leur ſomme eſt le même que celui de l'angle obtus.

Or, par exemple, pour le 1 Mai que la déclinaiſon ſeptentrionale eſt de 15° 4′, on fait cette analogie, le ſinus de l'angle BIC de 57° 4′, eſt à BC de 743 comme le ſinus de l'angle CBI de la déclinaiſon eſt à CI de 230 pour la diſtance à marquer depuis la ligne équinoxiale ſur la méridienne pour la ligne du cours du ſoleil ce jour-là, & de la même maniere pour tous les autres jours, la déclinaiſon étant ſeptentrionale.

Quand elle eſt méridionale, les angles de l'obliquangle externe ſont également connus; car l'obtus BCD adjacent de l'angle aigu BCI de 42° du rectangle, ſe connoît de 138, ſon ſupplément à 180°, l'angle aigu ſupérieur eſt donné par la déclinaiſon, par exemple, le 1 Février il eſt de 17° 16′; l'aigu inférieur, ſupplément des deux autres à 180°, ſera donc de 24° 44′. Or le ſinus de l'angle BDC de 24° 44′, eſt à BC de 743, comme le ſinus de l'angle CBD de 17° 16′, eſt à DC de 210, diſtance à prendre depuis la ligne équinoxiale pour la ligne du cours du ſoleil ce jour-là, & de même pour les autres jours, la déclinaiſon étant méridionale.

Voici la table de la déclinaiſon du ſoleil, extraite des meilleurs Auteurs, calculée ſur le méridien commun au Royaume.

On obſervera que le ſtile repréſenté par la figure 2, eſt de grandeur naturelle, mais non pas la bouſſole fig. 1: elle doit avoir, comme je l'ai dit, 16 à 18 pouces de longueur, & 12 pouces de largeur: c'eſt ſur cette grandeur, que l'on a formé le ſtile, & plus cette bouſſole ſera étendue, plus il ſera facile d'en faire la diviſion.

Table de déclinaiſon du ſoleil.

PARTIE MÉRIDIONALE.

23 deg.	30 min.	22 Décembre.
23	6	1 Janvier & 12 Décembre.
22	4	10 Janvier & 3 Décembre.
20	15	20 Janvier & 23 Novembre.

17	16	1 Février & 11 Novembre.
14	30	10 Février & 2 Novembre.
11	6	20 Février & 22 Octobre.
7	55	1 Mars & 13 Octobre.
4	6	10 Mars & 4 Octobre.

PARTIE SEPTENTRIONALE.

23°	30′	22 Juin.
22	4	1 Juin & 12 Juillet.
20	0	20 Mai & 24 Juillet.
17	36	10 Mai & 3 Août.
15	4	1 Mai & 12 Août.
11	31	20 Avril & 23 Août.
7	57	10 Avril & 3 Septembre.
4	33	1 Avril & 12 Septembre.
Equinoxiale	20	Mars & 22 Septembre.

Opérations des calculs, pour marquer les lignes du cours journalier du Soleil, sur un plan horizontal.

On commencera par la méridienne, & pour la saison où la déclinaison du soleil est la plus méridionale.

Le 22 Décembre elle est de 23° 30′; on voit que l'incidence de la lumiere de cet arc passant par l'extrêmité B du stile droit Bp, sur le point H (fig. 1.) de la méridienne, est l'un des côtés du triangle obliquangle BCH. Le côté BC est mesuré par le sinus de l'élévation du pole sur l'horizon, supposé ici de 48 deg. & partant est connu de 743 parties, le rayon depuis le centre A jusqu'à l'équinoxiale C étant de 1000 parties, l'angle obtus BCH de cet obliquangle est connu de 138°, parce qu'il est adjacent de 42°, dont il est le supplément à 180°.

L'angle aigu supérieur CBH est donné par la déclinaison de 23° 30′ : ce jour-là, l'angle aigu inférieur BHC est nécessairement de 18° 30′, supplément des deux autres à 180°. Or le sinus de 18° 30′, angle aigu inférieur BHC, est au côté BC de 743, comme le sinus de CBH, angle aigu supérieur de 23° 30′, déclinaison du soleil, est à CH de 930 parties qui sont la mesure de la distance à marquer sur la méridienne à compter depuis l'équinoxiale pour la ligne du cours du soleil sur la méridienne le 22 Décembre.

Autre exemple: le 1 Janvier, la déclinaison étant de 23° 6′, elle donne l'angle aigu supérieur: l'obtus étant de 138°, il faut que l'aigu inférieur soit de 18° 54′, leur supplément à 180°.

Or le sinus de 18° 54′, angle aigu inférieur, est à 743, côté opposé à cet angle; comme le sinus de 23° 6′, angle aigu supérieur, & à 900 parties pour la distance du point d'incidence de la lumiere du soleil sur la méridienne à compter depuis l'équinoxiale ce jour-là 1 Janvier, ainsi pour les autres jours, dont voici le calcul.

			sinus.			sinus.	parties.
	22 Déc.		18°	23′	est à 743 ::	23° 30′	à 934.
12 Décem. &	1 Janv.		18	54		23 6	900.
3 Décem. &	10 Janv.		19	56		22 4	819.
23 Novem. &	20 Janv.		21	45		20 15	696.
11 Novem. &	1 Fév.		24	44		17 16	527.
2 Novem. &	10 Fév.		27	30		14 30	403.
22 Octobre &	20 Fév.		30	54		11 6	278.
12 Octobre &	1 Mars		34	25		7 35	174.
4 Octobre &	10 Mars		37	54		4 6	86.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

La déclinaison du soleil étant septentrionale, il s'éleve au-dessus de l'équateur, alors l'incidence de la lumiere passant par le sommet du stile droit, forme sur la méridienne, l'un des côtés du triangle obliquangle BIC, dont le côté BC est connu de 743 parties. L'angle aigu inférieur BCI, est le même que celui du complément de l'élévation du pole, c'est-à-dire qu'il est de 42°. L'aigu supérieur est celui de la déclinaison du soleil donnée, par exemple, pour le 22 Juin de 23° 30′ : joignant ensemble ces deux angles aigus, ils sont de 65° 30′, dont le sinus est le même que celui de l'angle obtus 114° 30′, leur supplément à 180.

Or le sinus de 65° 30′, est au côté BC de 743 comme le sinus de 23° 30′, déclinaison, le 22 Juin, est à 325 parties, à compter depuis l'équinoxiale pour l'incidence de la lumiere du soleil le 22 Juin, de même pour les autres jours, dont voici le calcul.

			sinus.			sinus.	parties
	22 Juin		65°	30′	est à 743 ::	23° 30′	à 325.
12 Juillet &	1 Juin		64	4		22 4	311.
24 Juillet &	20 Mai		62	0		20 0	293.
3 Août &	10 Mai		59	36		17 36	267.
12 Août &	1 Mai		57	4		15 4	230.
23 Août &	20 Avril		53	51		11 31	185.
3 Septem. &	10 Avril		49	57		7 57	134.
12 Septem. &	1 Avril		46	33		4 33	78.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

Sur un arc de 15 degrés.

Supposé que le premier arc distant de la méridienne sur la sécante duquel on veut marquer les lignes du cours journalier du soleil, soit de 15°; alors la sécante de cet arc terminé par l'équinoxiale est 1035 parties, le sinus total de 1000; elle est de l'hypothenuse d'un triangle rectangle dont le côté mineur est 669, rayon de l'équateur, qui est ici le sinus de 42°, complément de l'élévation du pole de ce rectangle; il faut premierement connoître les angles aigus par cette analogie.

1035 : 1000 :: 669 est au sinus de l'angle aigu inférieur qui sera de 40° 16′.

2°. Il faut connoître le côté majeur de ce rectangle; car il sera l'un des côtés commun aux deux triangles obliquangles, l'un interne & enfermé dans le rectangle lorsque la déclinaison est septentrionale; l'autre externe quand elle est méridionale: ce côté majeur se connoît par cette anologie.

Le sinus de l'angle aigu inférieur de 40° 16′, est à 669, comme le sinus de 49° 44′, de l'angle aigu supérieur; son complément à 90° est à 789, pour le côté majeur, lequel est commun, ainsi qu'il se voit dans la figure, & comme il sera dit ci-après sur l'arc 37° 30′ aux deux triangles obliquangles, l'un interne & enfermé dans le rectangle quand la déclinaison est septentrionale, l'autre externe quand elle est méridionale. De l'un & l'autre obliquangle, tous les angles sont connus; en l'obliquangle externe son angle obtus est le supplément à 180° de l'aigu inférieur du rectangle connu ci-dessus 40° 16′. Et partant il est de 139° 44′, l'aigu supérieur est donné par la déclinaison; l'autre aigu qui est inférieur est leur supplément à 180°.

En l'obliquangle interne, tous les angles sont aussi connus. 1°. L'aigu inférieur est celui du rectangle ci-dessus connu de 40° 16′.

2°. L'aigu supérieur est donné par la déclinaison au jour proposé.

3°. L'angle obtus est leur supplément à 180°, & son sinus est le même que celui des deux angles aigus joints ensemble. On connoîtra donc facilement le côté requis, pour déterminer en l'un & l'autre triangle sur la sécante de cet arc la ligne du cours du soleil. En voici le calcul, la déclinaison étant méridionale.

			sinus.			sinus.	parties.
	22 Déc.		16°	46′	est à 789 ::	23° 30′	à 1086.
12 Décem. &	1 Janv.		17	10		23 6	1049.
3 Décem. &	10 Janv.		18	12		22 4	949.
23 Novem. &	20 Janv.		20	1		22 15	797.
11 Novem. &	1 Fév.		23	0		17 16	599.
2 Novem. &	10 Fév.		25	56		14 30	459.
22 Octob. &	20 Fév.		29	10		11 6	312.
13 Octob. &	1 Mars		33	4		7 35	188.
4 Octob. &	10 Mars		36	10		4 6	96.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

Déclinaison septentrionale.

Au triangle obliquangle interne & enfermé dans le rectangle supposé formé sur la sécante de cet arc de 15°,

l'angle aigu inférieur a été connu ci-devant de 40° 16′, l'angle aigu ſupérieur eſt donné par la déclinaiſon du ſoleil, & l'obtus eſt leur ſupplément à 180°.

Comme le ſinus de l'obtus eſt le même que celui des deux angles joints enſemble, leurs ſinus, ou, pour mieux s'exprimer, le ſinus de la ſomme de ces deux angles aigus ſera le premier terme de chacune des analogies comme il ſuit.

				ſinus.				ſinus.	parties.
		22 Juin	63°	16′	eſt à	789	::	23° 30′	à	351.
12 Juillet	&	1 Juin	62	20				22 4		335.
24 Juillet	&	20 Mai	60	16				20 0		311.
3 Août	&	10 Mai	58	52				17 36		279.
12 Août	&	1 Mai	55	20				15 4		249.
23 Août	&	20 Avril	51	47				11 31		200.
3 Septem.	&	10 Avril	48	13				7 57		116.
12 Septem.	&	1 Avril	44	49				4 33		89.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

Sur l'arc de 30 degrés.

Suppoſé que l'on prenne 30° pour le deuxieme arc de diſtance de la méridienne, la ſécante eſt de 1154 aux tables; & ſera l'hypothenuſe du rectangle, dont le côté mineur eſt 669, rayon de l'équateur, qui eſt ici le ſinus de 42°, complément de la hauteur du pole ſur l'horizon, ainſi qu'il a été dit ci-deſſus.

Les angles aigus de ce rectangle ſe connoîtront de la même maniere qu'aux précédentes opérations, par cette analogie.

1154 eſt au ſinus total, comme 669 eſt au ſinus de l'angle aigu inférieur lequel ſera de 35° 26′.

Le côté majeur ſe connoîtra auſſi par cette analogie.

Le ſinus de 35° 26′ eſt à 669, comme le ſinus de 54° 34′, complément de l'angle aigu inférieur, eſt à 940, côté qui ſera commun aux deux triangles obliquangles, l'un externe & l'autre interne, la déclinaiſon étant ſeptentrionale, deſquels obliquangles, tous les angles ſont connus ainſi qu'il a été expliqué pour l'arc précédent, & que l'on ne répéte point ici. Voici le calcul pour cet arc de 30 degrés.

La déclinaiſon étant méridionale.

				ſinus.				ſinus.	parties.
		22 Déc.	11°	56′	eſt à	940	::	23° 30	à	1813.
12 Décem.	&	1 Janv.	12	20				23 6		1704.
3 Décem.	&	10 Janv.	13	22				22 4		1528.
23 Novem.	&	20 Janv.	15	11				20 15		1214.
11 Novem.	&	1 Fév.	18	10				17 16		895.
2 Novem.	&	10 Fév.	20	56				14 30		656.
22 Octobre	&	20 Fév.	24	20				11 6		439.
12 Octobre	&	1 Mars	27	51				7 35		266.
4 Octobre	&	10 Mars	31	20				4 6		130.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

La déclinaiſon étant ſeptentrionale.

Au triangle obliquangle ſuppoſé formé comme il a été dit ci-deſſus, l'angle aigu inférieur eſt celui du rectangle, dans lequel il eſt enfermé ci-deſſus connu de 35° 26′: l'angle aigu ſupérieur eſt donné par la déclinaiſon, l'obtus eſt leur ſupplément dont le ſinus eſt le même que celui des deux aigus joints enſemble, & qui ſera le premier terme de chaque analogie comme il ſuit.

				ſinus.				ſinus.	parties.
		22 Juin	58°	56′	eſt à	940	::	23° 30	à	438.
12 Juillet	&	1 Juin	57	30				22 4		419.
24 Juillet	&	20 Mai	55	26				20 0		390.
3 Août	&	10 Mai	52	2				17 36		356.
12 Août	&	1 Mai	50	30				15 4		319.
23 Août	&	20 Avril	46	57				11 31		257.
3 Septem.	&	10 Avril	43	23				7 57		189.
12 Septem.	&	1 Avril	39	59				4 33		116.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

Sur l'arc de 37 degrés 30 minutes.

La ſécante de cet arc eſt de 1260; ſelon le calcul des tables, elle ſera l'hypothenuſe du rectangle dont le côté mineur eſt 669, rayon de l'équateur, qui eſt ici égal au ſinus de 42°, complément de la hauteur du pole ſur l'horizon. Les angles aigus de ce rectangle ſe connoîtront par les mêmes analogies ci-devant expliquées pour les précédens arcs, & enſuite le côté majeur.

L'angle aigu inférieur ayant donc été trouvé de 32° 4′, l'aigu ſupérieur ſera de 57° 56′, ſon complément à 90°.

De même le côté majeur étant auſſi trouvé de 1068, voici les analogies pour cet arc, & le calcul des diſtances à compter depuis l'équinoxiale.

La déclinaiſon étant meridionale.

				ſinus.				ſinus.	parties.
		22 Déc.	8°	34′	eſt à	1068	::	23° 30′	à	2859.
12 Décem.	&	1 Janv.	8	58				23 6		2706.
3 Décem.	&	10 Janv.	10	0				24 16		2311.
23 Novem.	&	20 Janv.	11	41				20 15		1806.
11 Novem.	&	1 Févr.	14	48				17 36		1245.
2 Novem.	&	10 Févr.	17	34				14 30		885.
22 Octob.	&	20 Févr.	20	58				11 6		575.
12 Octob.	&	1 Mars	24	29				7 35		340.
4 Octob.	&	10 Mars	27	58				4 6		162.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

La déclinaiſon étant ſeptentrionale.

Au triangle obliquangle ſuppoſé formé comme il a été dit ci-deſſus, ſur la ſécante de cet arc de 37° 30′, l'angle aigu inférieur a été connu de 32° 4′, l'aigu ſupérieur eſt donné par la déclinaiſon du ſoleil: voici les analogies pour cet arc.

				ſinus.				ſinus.	parties.
		22 Juin	55°	24′	eſt à	1068	::	23° 30′	à	517.
12 Juillet	&	1 Juin	54	8				22 4		495.
24 Juillet	&	20 Mai	52	4				20 0		464.
3 Août	&	10 Mai	49	40				17 36		427.
12 Août	&	1 Mai	47	8				15 4		379.
23 Août	&	20 Avril	43	35				11 31		300.
3 Septem.	&	10 Avril	40	1				7 57		230.
12 Septem.	&	1 Avril	36	37				4 33		142.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

Sur l'arc de 45 degrés.

La ſécante de cet arc eſt de 1414 ſelon les tables; elle ſera l'hypothenuſe du rectangle dont le côté mineur eſt de 669, comme il a été dit ci-deſſus ſur les précédens arcs, les angles aigus de ce rectangle ſe connoîtront par ſemblable analogie qu'aux arcs ci-devant, enſorte que l'angle aigu inférieur ſera trouvé de 28° 14′, & le ſupérieur de 61° 46′: de même le côté majeur étant connu de 1246, on fera les analogies comme il ſuit, commençant par le 1 Février, parce que dans les mois de Décembre & Janvier, le ſoleil n'éclaire preſque pas la ſécante de cet arc.

La déclinaiſon étant méridionale.

				ſinus.				ſinus.	parties.
11 Novem.	&	1 Févr.	10°	52′	eſt à	1246	::	17° 16	à	1944.
2 Novem.	&	10 Févr.	13	44				14 30		1314.
22 Octob.	&	20 Févr.	17	8				11 6		814.
12 Octob.	&	1 Mars	20	39				7 35		466.
4 Octob.	&	10 Mars	24	8				4 6		218.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

La déclinaiſon étant ſeptentrionale.

Au triangle obliquangle ſuppoſé formé ſur la ſécante de cet arc de 45°, l'angle aigu inférieur a été connu de 28° 14′, & l'angle ſupérieur eſt donné par la déclinaiſon: voici les analogies.

ſinus.

			sinus.			sinus.	parties.
		22 Juin	51°	44′	est à 1246 ::	23° 30′	à 633.
12 Juillet	&	1 Juin	50	17		22 4	610.
24 Juillet	&	20 Mai	48	14		20 0	571.
3 Août	&	10 Mai	45	50		17 36	528.
12 Août	&	1 Mai	43	18		15 4	472.
23 Août	&	20 Avril	39	45		11 31	389.
3 Septem.	&	10 Avril	36	11		7 57	280.
12 Septem.	&	1 Avril	32	47		4 33	183.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

Sur l'arc de 25 degrés 30 minutes.

La sécante de cet arc est de 1642 au rectangle qu'elle donne avec le rayon de l'équateur, & l'incidence de la lumiere du soleil, l'angle aigu inférieur sera trouvé de 24° 3′, suivant la même analogie qu'aux précédens arcs, & le côté majeur de ce rectangle sera aussi trouvé être de 1500. Le triangle obliquangle étant supposé formé comme aux précédentes opérations, les analogies suivantes font connoître le côté requis.

La déclinaison étant méridionale.

			sinus.			sinus.	parties.
2 Novem.	&	10 Fév.	9°	33′	est à 1500 ::	14° 30′	à 2261.
22 Octobre	&	20 Fév.	12	7		11 6	1376.
12 Octobre	&	1 Mars	16	28		7 35	698.
4 Octobre	&	10 Mars	19	57		4 6	324.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

La déclinaison étant septentrionale.

			sinus.			sinus.	parties.
		22 Juin	47°	33′	est à 1500 ::	23° 30′	à 810.
12 Juillet	&	1 Juin	46	7		22 4	783.
24 Juillet	&	20 Mai	44	3		20 0	738.
3 Août	&	10 Mai	41	39		17 36	684.
12 Août	&	1 Mai	39	7		15 4	618.
23 Août	&	20 Avril	35	34		11 31	519.
3 Septem.	&	10 Avril	32	0		7 57	390.
12 Septem.	&	1 Avril	28	36		4 33	248.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

Sur l'arc de 60 degrés.

La sécante de cet arc est de 2000, le rectangle supposé formé comme aux précédens arcs, aura son angle aigu inférieur de 19° 32′ suivant l'analogie, & son côté majeur sera de 1885, suivant ce qui a été dit aux précédens arcs.

Le triangle obliquangle étant supposé formé comme pour les précédens arcs, on fera le calcul requis suivant les analogies que voici.

La déclinaison étant méridionale.

			sinus.			sinus.	parties.
12 Octobre	&	1 Mars	11°	57′	est à 1885 ::	7° 35′	à 1230.
4 Octobre	&	10 Mars	15	26		4 6	670.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

La déclinaison étant septentrionale.

			sinus.			sinus.	parties.
		22 Juin	43°	2′		23° 30′	1101.
12 Juillet	&	1 Juin	41	36		22 4	1066.
24 Juillet	&	20 Mai	39	32		20 0	1000.
3 Août	&	10 Mai	37	8		17 36	946.
12 Août	&	1 Mai	34	36		15 4	863.
23 Août	&	20 Avril	31	3		11 31	730.
3 Septem.	&	10 Avril	27	29		7 57	563.
12 Septem.	&	1 Avril	24	5		4 33	366.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

Sur l'arc de 67 degrés 30 minutes.

La déclinaison étant septentrionale, la sécante du rectangle supposé formée est de 2613, son angle aigu inférieur sera trouvé de 14° 50′, & le côté majeur sera aussi trouvé de 2525.

Au triangle obliquangle, l'angle aigu inférieur est connu ci-dessus être de 14° 50′, l'aigu supérieur est donné par la déclinaison, voici les analogies.

			sinus.			sinus.	parties.
		22 Juin	38°	20′	est à 2525 ::	23° 30′	à 1623.
12 Juillet	&	1 Juin	36	54		22 4	1581.
24 Juillet	&	20 Mai	34	50		20 0	1512.
3 Août	&	10 Mai	32	26		17 30	1430.
12 Août	&	1 Mai	29	54		15 4	1318.
23 Août	&	20 Avril	26	21		11 31	1135.
3 Septem.	&	10 Avril	22	47		7 57	902.
12 Septem.	&	1 Avril	19	23		4 33	604.

22 Septembre & 20 Mars équinoxe.

Sur l'arc de 75 degrés.

La déclinaison étant septentrionale, la sécante de cet arc au rectangle supposé formé comme aux précédens arcs est de 3863. L'angle aigu inférieur de ce rectangle sera connu de 9° 57′, par semblable analogie qu'aux précédens arcs, & de même le côté majeur de ce rectangle sera connu être de 3805. Les analogies suivantes servent à connoître les distances à compter de l'équinoxiale pour marquer les lignes du cours journalier du soleil.

			sinus.			sinus.	parties.
		22 Juin	33°	27′	est à 3806 ::	23° 30′	à 2751.
12 Juillet	&	1 Juin	32	1		22 4	2693.
24 Juillet	&	20 Mai	29	57		20 0	2633.
3 Août	&	10 Mai	27	33		17 36	2485.
12 Août	&	1 Mai	25	1		15 4	2338.
23 Août	&	20 Avril	21	28		11 31	2174.
3 Septem.	&	10 Avril	17	54		7 57	1741.
12 Septem.	&	1 Avril	14	30		4 33	1205.

Sur l'arc de 80 degrés.

La déclinaison étant septentrionale, le sécante du rectangle supposé formé pour cet arc est de 5758 : son angle aigu inférieur sera trouvé être de 6° 41′, & le côté majeur de ce rectangle être de 5720 : voici les analogies qui en résultent ainsi qu'il a été ci-devant expliqué.

			sinus.			sinus.	parties.
		22 Juin	30°	11′	est à 5720 ::	23° 30′	à 4536.
12 Juillet	&	1 Juin	28	45		22 4	4466.
24 Juillet	&	20 Mai	26	41		20 0	4339.
3 Août	&	10 Mai	24	17		17 36	4190.
12 Août	&	1 Mai	21	45		15 14	4010.
23 Août	&	20 Avril	18	12		11 31	3654.
3 Septem.	&	10 Avril	14	38		7 57	3131.
12 Septem.	&	1 Avril	11	14		4 33	2329.

Sur l'arc de 90 degrés.

La déclinaison étant septentrionale pour cet arc, les distances sont à compter du centre, la déclinaison donne l'angle aigu inférieur opposé au rayon 669, & l'angle aigu inférieur dans le même triangle est celui du supplément de la déclinaison. Voici le calcul fait par les analogies suivantes.

			sinus.			sinus.	parties.
		22 Juin	23°	30′	est à 669 ::	66° 30′	à 1539.
12 Juillet	&	1 Juin	22	4		67 56	1650.
24 Juillet	&	20 Mai	20	0		70 0	1838.
3 Août	&	10 Mai	17	36		72 24	2119.
12 Août	&	1 Mai	15	4		74 46	2485.
23 Août	&	20 Avril	11	30		78 30	3289.

Sur les arcs excédens 90 degrés.

Par exemple, l'arc 105° est obtus, & le 22 Juin la déclinaison du soleil est de 23° 30′; alors l'angle aigu formé par l'incidence de la lumiere passant par le sommet du stile droit est de 66° 30′, complément de la déclinaison, & par conséquent l'autre angle aigu de l'obliquangle est de 80 30′, supplément de 105° & de 66° 30′ à 180°. Or le sinus de 8° 30′ est à 669, comme le sinus de 66° 30′ est à 4151 à compter du centre.

Autre exemple, le 24 Juillet, la déclinaiſon eſt de 20° angle aigu, ſon complément à 90° ſera de 70° ; l'angle obtus eſt donné de 105°. Il faut donc que l'autre angle aigu ſoit de 5°, ſupplément des deux autres à 180°.

Or le ſinus de 5° eſt à 669 comme le ſinus de 70° eſt à 7213.

Les diſtances à prendre depuis la ligne équinoxiale ayant été trouvées par les opérations ci-devant expliquées pour marquer ſur chaque ſécante d'arc propoſé, la ligne journaliere du cours du ſoleil, on les peut auſſi prendre à compter du centre : car leur diſtance du centre ſera le reſtant de la ſécante ; par exemple, ſur l'arc de 75° le 1 Mai, on a trouvé que la diſtance à compter depuis l'équinoxiale, doit être de 2338, pour la ligne du cours du ſoleil ce jour-là à être marquée ſur la ſécante de cet arc, laquelle eſt de 3863. Le complément des 2338 à cette ſécante eſt de 1525, qui eſt la diſtance à compter du centre : cet expédient ſert ſur-tout pour les plus grands arcs, la déclinaiſon étant ſeptentrionale.

Le calcul de cette bouſſole pour 48 degrés d'élévation du pole, peut ſervir pour 50 degrés ou 46, ſans qu'il y ait une différence conſidérable.

Mais pour les autres paralleles plus méridionaux ou ſeptentrionaux, on a le moyen d'en faire les calculs en ſuivant les opérations qui ſont expliquées ci-deſſus.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 23 Juin 1734, Meſſieurs Godin & Grandjean, qui avoient été nommés pour examiner un inſtrument de M. de Quereineuf en ont parlé ainſi.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une méthode propoſée par M. de Quereineuf, pour trouver en mer la variation de l'aiguille aimantée. L'inſtrument dont il ſe ſert pour cette opération, eſt un plan ſur lequel ſont projettés les paralleles du mouvement diurne du ſoleil de 10 en 10 jours ; ſur ce plan & dans l'endroit convenable eſt élevé un petit cylindre qui peut tourner ſur ſon axe, & porte une fente avec une platine percée, que l'on peut aiſément diriger au ſoleil, & qui par ce moyen envoie toujours ſur le plan par ſon ouverture un trait de lumiere, beaucoup mieux terminé que ne pourroit l'être l'ombre d'un ſtile auquel cette machine eſt ſubſtituée. Pour ſe ſervir de cette machine, il faut, comme pour le compas de variation ordinaire, deux obſervateurs, dont l'un dirige l'inſtrument à l'horizon viſuel, & l'autre le tourne juſqu'à ce que le rayon du ſtile tombe ſur le parallele du jour où l'on eſt ; pour lors l'inſtrument ſe trouve orienté, & le grand axe des courbes qui eſt auſſi tracé ſur le plan, devient la méridienne ; d'où il ſuit que s'il y a un compas placé dans ſa direction, on pourra, à quelque heure que ce ſoit, connoître la variation de ſon aiguille. Il eſt bien vrai que plus le ſoleil changera de hauteur dans un même temps, plus l'obſervation ſera exacte, & qu'ainſi les heures les plus près de ſix heures ſont les meilleures, & celles qui approchent le plus près de midi les moins bonnes.

Ayant fait uſage de cette méthode avec une courbe tracée ſur du papier & un ſtile de bois, nous avons, par ſon moyen, tracé depuis 10 heures juſqu'à 10 heures $\frac{1}{2}$ trois méridiennes paralleles, & qui ne différoient que très-peu de la véritable.

Comme l'inſtrument eſt fait pour une hauteur de pole déterminée, M. de Quereineuf propoſe d'en conſtruire pour toutes les latitudes qu'on voudra, il ſuffit même de les avoir de 2 en 2 degrés, parce que l'image du ſoleil donnant toujours à-peu-près un demi-degré, il ſera facile de prendre à vue d'œil la partie proportionnelle. Pour cela l'Auteur a déja calculé des tables de 5 en 5 degrés depuis la ligne juſqu'à 54 degrés de latitude, afin qu'au moyen d'une même échelle de parties égales, on puiſſe aiſément tracer les courbes propoſées.

Quelques légeres différences dans la ſituation horizontale de l'inſtrument n'alterent pas ſenſiblement l'opération ; ainſi on pourra ſe diſpenſer d'avoir égard à la correction qu'exigeroit l'élévation du pont du vaiſſeau, au-deſſus du niveau de la mer.

Cette méthode indépendante du lever & du coucher du ſoleil ſe peut pratiquer à telle heure du jour que l'on voudra, ſans calcul, ſans réduction, & ſans autre connoiſſance que celle de la latitude, telle que l'on l'obſerve en mer ; ainſi elle nous a paru ingénieuſe, & mériter que l'on s'en aſſurât par des expériences faites en mer : l'Auteur ſur-tout étant en état de lever les petits inconvéniens, qui pourroient ſe rencontrer dans l'uſage, & de lui donner toute la perfection dont elle eſt capable.

N°. 431. 1735.

MACHINE
A ÉLEVER LES EAUX,
INVENTÉE
PAR M. DE PARCIEUX,
DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

CEtte machine, qui eſt dans le goût de celle de la Samaritaine & du Pont Notre-Dame à Paris, eſt de même compoſée d'une grande roue A B, (fig. 1 & 2.) qui peut auſſi s'élever & s'abaiſſer. Aux extrêmités C D de ſon arbre ſont fixées deux lanternes jumelles E F : dans chaque intervalle I K (*fig. 3.*) *ſont diſpoſées trois chevilles ou* fuſeaux exactement diſtantes, mais poſées alternativement les unes par rapport aux autres ; c'eſt-à-dire, que les 3 fuſeaux de l'ouverture I ſont dans les intervalles des 3 autres de l'ouverture K, de maniere que les ſix fuſeaux abaiſſent alternativement les extrêmités L M des deux leviers L P, M P. Il faut obſerver que la diviſion des fuſeaux des lanternes F, eſt auſſi poſée alternativement par rapport à la double lanterne E, de ſorte que les deux lanternes forment quatre intervalles. Etant ſuppoſé rapprochée & poſée ſur leur plan, la circonférence ſe trouveroit diviſée en 12 parties égales, ſi tous les fuſeaux traverſoient juſqu'au plateau ſupérieur, les leviers L P, M P, ont leur centre commun, étant retenus par la même cheville P, autour de laquelle ils ſe meuvent, & leurs extrêmités entrent dans les intervalles I, K, (fig. 3.) des doubles lanternes ; à ces mêmes leviers *ſont attachés* des tirans de fer N O, N O. (fig. 1 & 2.) Dans la premiere figure on voit les quatre tirans de fer aſſujettis aux quatre balanciers T T T T, mis en mouvement par les deux balanciers de renvoi Q R S, mobiles ſur le même centre R, tous deux contenus dans une chape, & aſſujettis par le même boulon. Chaque extrêmité comme S, S, (fig. 2.) tient aux extrêmités T, T, par des tirans de fer, ſes deux autres balanciers T V X, mobiles au point V par leurs extrêmités X, X, hauſſent & baiſſent en tirant les étriers Z des pompes, dont l'équipage eſt repréſenté par la fig. 4. Le plan de cette machine forme un quarré, dont la figure 1 repréſente la vue en profil du côté de la roue avec les deux balanciers de renvoi, S R Q, qui communiquent le mouvement de la roue aux pompes, au moyen des balanciers T V X. (fig. 2.) Il eſt auſſi vu en profil ſur la 2e. face du quarré.

Les deux montans G H, (qu'on a rompus pour éviter la confuſion dans le deſſein) ſervent à ſoutenir une traverſe qui porte le palier de l'axe de la roue, & le 3e. montant W paſſe dans l'épaiſſeur de la traverſe du bâti : il eſt garni d'un cric pour élever & abaiſſer la roue dans les accrues d'eau, ainſi qu'il ſe pratique dans les autres machines de ce genre.

Les deux figures précédentes font voir que cette ma-

chine conſiſte en deux équipages de pompes, poſés vis-à-vis & parallelement l'un à l'autre; chaque équipage eſt compoſé, comme le repréſente la figure 4, d'un tuyau aſpirant AB, ſuppoſé tremper par ſon extrêmité A dans l'eau que l'on veut élever : la partie ſupérieure B ſe partage en deux branches coudées BC, BD, & fourniſſant l'eau dans les deux corps de pompe EF, GH, qui trempent dans la bache I, les piſtons de ces deux corps de pompe refoulent par le moyen des chaſſis ou étriers FL, HM, fixés aux extrêmités X, X, des ſeconds balanciers XVT, (fig. 2.) Les deux corps de pompe exactement fermés à leur partie ſupérieure E, G, ſe réuniſſent, & ne font qu'un ſeul tuyau vertical NP, qui rend l'eau refoulée par la partie courbée P.

La conſtruction de ces tuyaux & leur aſſemblage ne contient aucune idée nouvelle : les tuyaux tels que C, D, ſont garnis de ſoupape à l'ordinaire, qui empêchent le retour de l'eau dans l'inſtant de l'inſpiration : il en eſt de même des piſtons des pompes; ce ſont des étriers, & des tiges en fourchettes telles qu'elles ſont décrites en beaucoup d'endroits, & ce ſeroit entrer dans un détail ſuperflu que de répéter ici ce qui eſt déja parvenu au public dans d'autres collections, telle que l'Architecture Hydraulique de l'édition de 1739, tom. II, chap. III.

La deſcription ci-deſſus fait aſſez comprendre les effets de la machine de M. de Parcieux : cependant je vais en expliquer de ſuite tous les mouvemens.

La roue AB (fig. 1 & 2.) fait tourner les lanternes EF fixées aux extrêmités de ſon arbre, & pour ſe ſervir de celle qui paroît dans la 3e figure cottée F, ſi l'on imagine la roue tourner de P en Y, il eſt clair que le fuſeau 8 rencontrant l'extrêmité M du levier, l'entraînera par ſa révolution, & le fera baiſſer, ce qui ne peut arriver ſans que l'extrêmité T du levier 9 ne s'abaiſſe, pendant que l'autre bout X, 10 s'éleve, & par conſéquent en tirant l'étrier du corps du pompe EF refoule l'eau dans le tuyau vertical NP. (fig. 2 & 4.) On remarquera que pendant ce refoulement, il ſe fait une aſpiration du même côté; car la lanterne E, oppoſée à F, tirant ſur un levier ſemblable, abaiſſe le 2e balancier de renvoi, dont l'extrêmité S, en s'élevant, fait baiſſer le levier X, 12, en élevant le bout T, 13, & voila l'aſpiration. Il réſulte de ces balancemens alternatifs & continus, qu'il y a toujours de chaque côté une pompe qui aſpire, & l'autre qui refoule; le dégorgement eſt donc continuel & ſans interruption ſenſible.

Cette machine a été propoſée pour la conſtruire ſur la Seine à Paris; & afin de la rendre plus parfaite que toutes les autres de cette eſpece, l'Inventeur change les points de tirage des balanciers, parce que cette riviere varie conſidérablement en force. L'on verra par le certificat ci-après que l'Académie approuve comme nouveau ces points de tirage, de même que ſa compoſition, qui eſt fort ſimple, par là moins ſujette à réparation & à laiſſer perdre la force : d'ailleurs cette machine a quelques rapports à diverſes inventions préſentées pour le même uſage, comme, par exemple, la machine inventée par M. Boulogne, que l'on trouve décrite dans le 6e vol. de ce Recueil pag. 15 : elle reſſemble encore aſſez à une ſeconde machine dans le même vol. pag. 19, de M. Saulon : ce même méchaniſme, ou à peu-près, ſe trouve auſſi dans la machine exécutée à Source en Alſace, décrite dans le deuxieme vol. de l'Architecture Hydraulique, art 982, pag. 137.

L'exécution de cette machine n'ayant point eu lieu, on ne peut faire de calcul ſur la quantité d'eau qu'elle ſeroit capable de fournir, à moins qu'on ne lui ſuppoſe des dimenſions relatives 1°. à la force du courant, dont on ſe ſerviroit pour la faire agir; 2°. à la quantité d'eau que l'on voudroit élever; & 3°. à la hauteur des cuvettes de diſtribution : en ce cas il ſera bon de conſulter, & de ſuivre les mêmes maximes preſcrites dans le chapit. III du 2e vol. de l'Architecture Hydraulique, *où l'on donne une deſcription générale des pompes de toutes ſortes d'eſpeces*, afin d'en tirer celles qui conviendroient le mieux dans cette machine : on traite auſſi dans ce même chapitre, de l'application & de différentes conſtructions de piſtons & de ſoupapes. L'on ſuppoſe ici que préalablement l'on ait une connoiſſance ſuffiſante des art. 593, 594, 595, & 597 du premier volume de la même Architecture Hydraulique, qui tous contiennent des principes pour l'établiſſement d'une machine mue par un courant; la principale maxime eſt de faire enſorte que la vîteſſe de la roue ſoit toujours le tiers de celle du courant, art. 588, maxime qui avoit déja été démontrée par M. Parent, Mémoires de l'Académie, 1704, & encore beaucoup plus clairement par M. Pitot, dans les Mémoires de l'Académie de 1725. A l'égard de la diviſion des aubes, on les eſtime plus parfaites à ſix, telles qu'elles ſont dans la roue AB, fig. 2, qu'à huit, comme celle de la machine de la Samaritaine.

Il ſera pareillement néceſſaire de ſe ſervir de l'inſtrument imaginé par M. Pitot, pour meſurer la vîteſſe du courant : on la trouve décrite dans le premier volume, pag. 254 & ſuiv. art. 613, 614 & 615. Cette méthode doit être préférée à celle de M. Mariotte, & ſi l'on vouloit appliquer à la machine de M. de Parcieux les nouvelles pompes qu'on a exécutées pour rectifier la machine du Pont Notre-Dame, on aura recours à l'art. 1132, pag. 220 du deuxieme volume. On ſe conformera de même aux articles du premier volume, qui donne les principes généraux pour calculer les leviers & les frottemens; enfin il ne faut rien négliger, & ne rien donner au hazard dans la conſtruction des machines.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 23 Mars 1735, Meſſieurs Pitot & Camus ont parlé ainſi ſur une machine de M. Renou à élever les eaux.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une machine propre à élever les eaux, préſentée par M. Renou.

L'Auteur propoſe cette machine pour la conſtruire dans un bateau : le premier mobile conſiſte dans deux roues qui ſont aux extrêmités d'un même arbre; vers le milieu de cet arbre, il y a un rouet dont les dents ſont ſemblables à celles des roues de rencontre ſi connues dans l'horlogerie; les dents de cette roue font agir altenativement deux leviers, qui ſont joints à deux autres leviers fermement attachés à une même verge : cette verge porte vers ſes extrêmités deux balanciers, au bout deſquels ſont attachées les verges des piſtons.

Les piſtons de cette machine peuvent être en étrier, ou aſpirans & foulans.

Cette machine nous a paru très-ſimple, l'échappement de la roue de rencontre nous a paru nouveau dans l'uſage des pompes, & la dépenſe qu'elle demande n'eſt pas conſidérable; mais il eſt à craindre que l'échappement ne ſe détruiſe promptement, & n'engage à de fréquentes réparations.

Les mêmes ont parlé ainſi ſur une machine du même genre de M. de Parcieux.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une machine propre à élever les eaux, préſentée par M. de Parcieux.

Cette machine, que l'auteur propoſe pour la conſtruire à Paris ſur la Seine, eſt à roue pendante, c'eſt-à-dire, qui peut s'élever & s'abaiſſer, comme celle de la Samaritaine & celle du Pont Notre-Dame.

A chaque extrêmité de l'arbre de cette roue, il y a deux lanternes dont les fuſeaux ſont placés alternativement, c'eſt-à-dire, qu'un fuſeau d'une lanterne répond au milieu de l'intervalle de deux fuſeaux de l'autre lanterne.

Les deux lanternes de chaque bout de l'arbre, abaiſſent alternativement deux leviers, chacune le ſien. Chaque

levier eſt lié par un tirant à l'extrêmité d'un balancier ou baſcule; enfin c'eſt aux autres extrêmités de ces balanciers que ſont attachées les verges tirantes des piſtons.

Juſqu'ici ces piſtons ne reçoivent de la machine qu'un mouvement vertical de bas en haut, pour faire monter l'eau, & rien ne le détermine à deſcendre, ſi ce n'eſt leur peſanteur & celle de leurs tirans; mais ſi toutes les pieces étoient en équilibre, la peſanteur n'auroit plus lieu pour obliger le piſton à deſcendre.

Comme le gouvernement des balanciers eſt alternatif, c'eſt-à-dire, qu'il y a toujours d'un côté de la machine, un balancier qui tire le piſton, pendant qu'un balancier de l'autre côté doit laiſſer deſcendre ſon piſton, l'Auteur lie ces deux balanciers enſemble par un troiſieme balancier auſſi en baſcule, enſorte que le balancier qui tire ſon piſton détermine l'autre à ſe mouvoir à contre-ſens, & à laiſſer deſcendre le ſien.

Comme la Seine varie conſidérablement en force, M. de Parcieux change les points de tirage de ces balanciers, & les approche plus ou moins du centre de leur mouvement, ſuivant le plus ou moins de force du courant.

Cette machine nous a paru plus ſimple, moins ſujette à réparation & à laiſſer perdre la force que celle où l'on emploie des rouets & des lanternes; ſa compoſition nous paroît bien entendue, & les changemens des points de tirage que l'Auteur propoſe nous paroiſſent nouveaux & néceſſaires pour profiter de toute la force du courant.

N°. 432. 1735.

RAPE A TABAC,

INVENTÉE

PAR M. L'ABBÉ SOUMILLE.

LA principale piece de cette machine eſt la roue A, repréſentée hors la boîte : elle a ſix pouces de diametre, & cinq pouces d'épaiſſeur; elle eſt percée d'un trou quarré au milieu; ſur la ſurface de cette roue on creuſe un trou rond d'environ trois pouces de diametre, & cinq lignes de profondeur, après quoi on diviſe la circonférence A en quarante-huit parties égales, & par les diviſions oppoſées, on trace des lignes que l'on enfonce avec une ſcie pour faire autant d'entailles de cinq lignes de profondeur, leſquelles doivent recevoir les lames de la Rape.

Cette roue étant ſciée, on attache au milieu du creux par le moyen de trois vis, une petite roue de bois dur, de deux pouces de diametre & de cinq lignes d'épaiſſeur; on fait une petite entaille tout autour qui ſert à placer un fil d'archal, pour empêcher les lames de reculer ou de s'élever; ces lames ont auſſi, en une de leur extrêmité, une entaille pareille à celle de la roue, & par l'autre, une pointe qui s'enfonce dans la petite roue de bois dur; c'eſt de cette façon qu'on les rend inébranlables en tous ſens.

Parmi les quarante-huit lames qui ſont auſſi plantées ſur la roue, il y en a vingt-quatre grandes & vingt-quatre petites alternativement, c'eſt-à-dire, vingt-quatre qui ſont dentées de la longueur de deux pouces, & vingt-quatre qui ſont ſeulement dentées de la longueur de dix-ſept lignes, à cauſe qu'on éleve une partie de leur largeur ſupérieure du côté du centre de la roue, cette précaution étant néceſſaire pour que le tabac s'engorge moins dans l'entre-deux des lames, ainſi qu'elles ſont repréſentées par les figures W, W; elles ont toutes environ l'épaiſſeur d'un écu de ſix livres, deux pouces préciſément de longueur, ſans compter la pointe, qui eſt de deux lignes, & huit lignes de largeur; les grandes ont ordinairement trente dents, & les petites vingt-quatre. Si l'on y en met davantage, une telle roue fera par elle-même le tabac plus fin, & ſi on en met moins, elle le fera plus gros : ſi ces dents ſont bien enfoncées, une telle roue rapera beaucoup en peu de temps; & ſi elles le ſont moins, elle agira plus lentement; de ſorte que toutes les expériences qu'on a faites pendant un an, ſe réduiſent à conclure que la fineſſe du tabac dépend du nombre des dents, & la quantité dépend de leur profondeur.

On doit les tremper à paquet, pour le rendre durables; on pourra dans la ſuite des temps les retailler pluſieurs fois, puiſqu'elles ſortent du plan de la roue d'environ trois lignes.

B eſt une portion d'une grande poulie d'environ ſix pouces & demi de diametre, & de deux pouces d'épaiſſeur, ayant deux rainures jumelles pour recevoir les deux cordes de l'archet, leſquelles ſont attachées à deux trous qu'on y fait à côté l'un de l'autre, chacun dans chaque rainure.

Au milieu de cette poulie eſt un trou quarré garni d'une virole de fer auſſi quarrée, qui reçoit l'arbre de la roue dans l'endroit que nous avons dit être quarré; cette poulie eſt entre la boîte & une planche d'appui S, d'environ dix pouces de hauteur & de la même largeur que la boîte; elle en eſt diſtante d'environ deux pouces & demi, les deux trous dans leſquels tourne l'arbre, ſont garnis chacun d'une virole de fer ou de léton, de huit lignes de longueur, pour empêcher qu'il ne s'uſe trop vîte.

DE eſt l'archet qui eſt d'un morceau de bois tout droit & ſolide, de la groſſeur d'un gros jonc, ou canne ordinaire, & de trois pieds de longueur. *Il n'eſt pas néceſſaire* qu'il plie comme les archets dont on ſe ſert communément; au contraire il doit être ſolide, & toute ſorte de bois eſt propre à cela : on perce un trou au point E, & deux vers le point D, pour attacher les deux cordes qui ſont ſur la poulie; elles ſont diſpoſées à contre-ſens l'une de l'autre, enſorte que quand une ſe met autour de la poulie, l'autre s'en ôte; & quand celle-ci revient, l'autre s'en va.

On fait deux trous au point D, pour entrelacer la corde & la rendre par là plus facile à régir & arrêter quand elle eſt tendue; cette façon d'archet rend l'opération plus ſûre & plus commode que ne feroit un archet ordinaire, dont la corde pourroit gliſſer, au lieu que dans celle-ci elles ſont fixes & durent même long-temps, parce qu'elles ne frottent point l'une contre l'autre : cet archet ſe met au deſſous de la grande poulie, comme on peut le voir par la figure.

Sur le devant eſt une piece quarrée, longue, garnie de deux charnieres & deux crochets avec le trou au point C, qui ſert à recevoir la carotte de tabac GC; on les appelle des lunettes, & les différentes pieces de bois dont on les garnit on les nomme lunettes poſtiches : les trous de ces pieces ſont de différente grandeur pour toutes les groſſeurs de tabac, elles ſe placent à couliſſe; on donne pour chaque rape ſix de ces lunettes poſtiches repréſentées en T T.

Cette piece quarrée longue, qui paroît ſur le devant, doit avoir ſept pouces de hauteur, ſix pouces neuf lignes de largeur, & quatorze lignes d'épaiſſeur, à cauſe de l'entaille à couliſſe que l'on y fait; cette entaille doit avoir environ quatre pouces de largeur & à peu près cinq pouces de longueur ſur quatre à cinq lignes d'épaiſſeur.

La lunette C eſt de deux pouces huit lignes de diametre, & commence à un pouce au-deſſus du chaſſis LX; on peut l'augmenter ſuivant les différens tabacs, en ôtant du bois par le bas & non pas par le haut.

OBSERVATIONS.

Il en ſera de même des lunettes poſtiches T, elles doivent

doivent commencer à un pouce au-deſſous du même chaſſis LX, parce que les extrêmités de la roue rapent beaucoup mieux que les parties qui approchent du centre; c'eſt ce qui donne lieu à l'excentricité de la roue A, pour que la lunette ſe trouve entierement renfermée dans la demi-circonférence de la roue.

La piece quarrée longue ſur le devant, doit avoir ſept pouces de hauteur, afin de faciliter pour qu'on puiſſe tirer & remettre la roue dans ſa place, ce qui ſe fait en démontant la charniere, aſſemblée par une verge de fil d'archal. Le reſte du devant de la boîte eſt une planche de cinq pouces de hauteur & ſept pouces & demi de largeur, clouée avec les côtés de la caiſſe dont elle fait partie fixe, & qui n'a rien de particulier. On voit par là que la boîte a un pied de hauteur depuis le deſſus de la baſe QR juſqu'au chaſſis LX; l'épaiſſeur générale de toutes les planches doit être de ſix lignes, excepté la piece quarrée longue dont on a parlé ci-deſſus.

Quoique l'on puiſſe employer toute ſorte de bois, on préfere cependant le noyer. La largeur du vuide de la boîte eſt de ſix pouces quatre lignes, & la profondeur d'un pouce onze lignes.

Le chaſſis LX eſt garni d'un verre blanc qui permet de voir ce que l'on fait; il empêche auſſi le tabac de s'exhaler, & d'incommoder celui qui rape: car il ne faut pas perdre le tabac de vue, pour le retirer à propos quand la corde manque.

La baſe QV de la boîte eſt une planche de la même épaiſſeur que toutes les autres, ſur laquelle eſt arrêtée la boîte verticale, qui forme le corps de la rape; la planche d'appui y eſt de même arrêtée: cette baſe a neuf pouces de largeur en tous ſens, il ne faut pas qu'elle deborde du côté RV, pour laiſſer paſſer librement le poid N, dont on expliquera l'uſage.

Au devant de cette boîte eſt une autre planche PR de même largeur, c'eſt-à-dire, de neuf pouces, attachée par une charniere; elle porte la couliſſe du ſupport F, le croiſſant de fer dont il eſt garni, entre à vis dans ce ſupport, afin de pouvoir l'élever ou l'abaiſſer ſuivant que le tabac eſt plus ou moins gros.

Du côté eſt un tiroir oblong qui occupe toute la capacité de la boîte, & qui a environ trois pouces de hauteur, dans lequel tombe le tabac rapé: & pour éviter qu'il ne ſe répande entre les côtés de la boîte & ceux du tiroir, on pratique autour de petites pieces de bois en talus, qui en couvrent les bords, & font que toute la poudre tombe dedans.

M eſt une des vis qui ſert à fixer la rape ſur une table; il y en a une ſemblable derriere la planche d'appui que la perſpective cache.

I eſt une petite poulie ſur laquelle on fait paſſer la corde du tabac quand on rape ſuivant la ſeconde maniere, qui ſera décrite de même que la premiere.

Y eſt une piece de bois arrondie, garnie de pointes qui ont quatre lignes, & que l'on appelle épargne; elle ſert à porter les bouts de tabac qu'on ne peut plus tenir à la main: il faut que les pointes puiſſent ſe rapprocher du centre ſuivant les différens diametres des carottes.

La table doit être d'une épaiſſeur ordinaire; & quand elle eſt oblongue, on doit attacher la rape de façon que le côté MRV ſoit toujours ſur l'un des longs côtés, & le derriere VS ſur des petits; parce que cette ſituation donne plus de force à la table, & plus d'étendue à l'archet.

La premiere maniere de raper, & qui eſt la plus ſimple, conſiſte à mettre la carotte, que l'on tient avec la main gauche, dans le trou C, & à pouſſer l'archet avec la main droite.

La ſeconde maniere ſe pratique quand on a du tabac mal ficellé; ou quand on veut faire le tabac très-fin, & éviter tout dechet; il faut déficeller le tabac, & le ficeller avec une corde ſemblable, tour contre tour, ſans nœuds, enſorte que cette corde faſſe le pas de vis; pour cela on arrête un des bouts de la corde au tabac, avec une épingle: l'autre bout de la corde, que l'on laiſſe de huit à dix pouces de longueur, paſſe ſur la poulie I; après avoir introduit le bout du tabac dans la lunette, on attache ce bout de corde au poid N qui eſt de ſept à huit livres, & qui ſerre continuellement le tabac à meſure qu'il ſe rape; & quand la corde touche au point d'être rapée, on tourne inſenſiblement la carotte, qui par là ſe découvre & met la corde à couvert des dents de la roue. Comme ce poids deſcend fort vîte, & qu'il ſeroit ennuyant de le relever, détacher & réattacher toutes les fois qu'il touche à terre, l'Auteur a imaginé une eſpece de cric appliqué au point O, qui porte le poids N, & qui ne laiſſant couler la corde que d'un certain ſens, retient ce même poids, ſur quelque point de la corde qu'on l'éleve; ainſi dès que le poids touche à terre, il n'y a qu'à le relever en ſaiſiſſant le bout de la corde, & l'ayant élevé auſſi haut qu'il peut l'être, l'abandonner à lui-même. Le poids N doit être de ſable ou de limaille de fer, dans un ſac de peau, de peur que la corde venant à être coupée, il ne tombe ſur les pieds de celui qui rape.

La machine une fois bien établie par des vis, & l'archet ajuſté comme on l'a dit, peut reſter fixe.

On ſuppoſe que le tabac qu'on veut raper eſt ficellé exactement, car s'il ne l'étoit pas, on ne ſauroit le raper ſelon la premiere maniere; mais il faudroit le ficeller, & le raper ſuivant la ſeconde: on obſervera ſeulement que ſelon la premiere façon d'opérer, il faut retirer la carotte toutes les fois que la roue coupe la corde, couper le bout de cette même corde, & remettre la carotte comme auparavant, ayant ſoin de la faire tourner ſans ceſſe avec la main dont on la tient, afin de raper uniment, ſans quoi elle ſe raperoit par le haut & non par le bas.

REMARQUES.

L'eſpace qui ſe trouve entre les dents de la roue & le plan des lunettes poſtiches, ne doit être tout au plus que de deux lignes, & la petite poulie I doit être placée de façon que ſa rainure réponde parfaitement à cet eſpace, afin que la corde qui ſerre le tabac, puiſſe paſſer entre deux ſans toucher aux dents de la roue, qui la couperoit infailliblement. Sitôt que la roue ſe trouve éloignée de plus de deux lignes, l'opération devient pénible, parce que le bout du tabac (ſur-tout s'il eſt un peu mince) commence à plier légerement, & ſe prêter aſſez aux mouvemens de la roue, pour empêcher une bonne partie des effets de cette machine.

On doit bien ſe garder de ſubſtituer une manivelle à l'archet, comme quelques copiſtes l'ont fait, & cela pour trois raiſons: la premiere eſt que la manivelle racle toujours le tabac d'un même ſens, & par-là ſerre les parties, les échauffe, & n'en peut raper que fort peu; au lieu que l'archet par ſon mouvement alternatif, les couche & redreſſe ſucceſſivement, & les rape d'une maniere plus naturelle: la ſeconde raiſon eſt que comme il faut indiſpenſablement tenir le tabac avec la main gauche pour le faire tourner, la droite ſe trouve dans une ſituation gênante pour faire aller cette manivelle: la troiſieme eſt qu'il faut autant de temps pour faire un tour de manivelle que pour pouſſer, & retirer l'archet: ainſi tandis que la roue fait un tour avec la manivelle, elle en fera deux & demi avec l'archet; le mouvement de celui-ci eſt plus vif, & par-là plus propre à raper.

On ne doit pas trouver à redire de ce que les lames de la roue ſont ſi courtes, que les gros bouts de tabac deſcendent un demi-pouce plus bas que l'armure: c'eſt l'expérience qui a porté l'Auteur à retrancher une partie de leur longueur, & ſi on en retranchoit davantage une telle roue feroit plus de tabac; la raiſon de cela eſt que les parties d'une roue les plus éloignées du centre, ſont dans un fort grand mouvement, tandis que celles

de vers le centre ne feroit que mouvoir les parties du tabac, ſans les détacher : on répare le défaut de ce vuide en faiſant tourner le tabac pour que chaque partie paſſe à ſon tour dans les endroits actifs de la roue; l'on peut dire même que ſi les lames deſcendoient juſqu'au centre, on ne pourroit pas raper du tout, parce que comme la carotte doit s'avancer tout-à-la-fois, la partie d'en-bas, qui ne ſe raperoit pas, empêcheroit tout le reſte de pouvoir avancer contre les dents ſupérieures.

Les perſonnes qui voudront de ces rapes, faites avec préciſion, en trouveront à Paris, chez le ſieur Dulac, marchand Parfumeur, rue ſaint Honoré, au Berceau d'or, près la rue des Poulies; & à Villeneuve lès Avignon, chez l'Auteur, au prix ordinaire de 30 liv. on fournit les vis pour attacher ces rapes, & l'on trouve auſſi chez l'un & chez l'autre, des roues ſéparées, pour ceux qui veulent les faire monter par leurs ſerruriers & menuiſiers ordinaires.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 25 Mai 1735, Meſſieurs de Mairan & de Moliere ont parlé ainſi ſur une rape à tabac de M. l'Abbé Soumille.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une nouvelle rape à tabac d'une nouvelle conſtruction, inventée par M. l'Abbé Soumille. Elle eſt compoſée d'une roue de bois ſuſpendue verticalement ſur ſes pivots dans une eſpece de boîte, au bout de laquelle eſt un trou rond de grandeur proportionnée au bout de tabac, & qu'on peut changer au beſoin; ſur le plan de la roue ſont des eſpeces de ſcies de fer trempées en paquet, qu'on peut retirer & remettre facilement, & rajuſter lorſqu'elles ſont uſées, & dont les dents ſont perpendiculaires au plan de la roue, que l'on fait tourner d'une main avec une grande facilité au moyen d'un archet horizontal, en lui préſentant de l'autre main le bout du tabac appuyé ſur un croiſſant, & que l'on preſſe ſans beaucoup d'effort contre la roue, plus ou moins, ſelon que l'on veut que le tabac ſoit plus ou moins gros, &c.

Il nous a paru que cette rape étoit d'un meilleur uſage que les rapes ordinaires, & qu'elle pouvoit durer long-temps à un particulier, ſans être obligé d'y retoucher, à cauſe que les dents en ſont trempées : qu'on pouvoit raper dans une minute une once de tabac ſans beaucoup de déchet, ce que nous avons éprouvé ne pouvoir faire ſur une rape ordinaire en un demi quart-d'heure, & que le tabac ne s'échauffe pas ſenſiblement en le rapant, à cauſe qu'il ne touche pas le fond de la rape, comme cela arrive dans les rapes ordinaires.

N°. 433. 1735.

MACHINE

POUR CALER ET MOUVOIR COMMODÉMENT UN QUART-DE-CERCLE, *INVENTÉE*

PAR M. GRANDJEAN DE FOUCHY, DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

L'Anneau A eſt mobile autour de la tige du quart-de-cercle, & tient par le moyen du piton B à la boîte quarrée C; dans cette boîte, paſſe l'équerre CDE, qui porte une ſeconde boîte quarrée F, ſemblable à la premiere, & garnie d'une vis G : on fait de même paſſer dans cette deuxieme boîte la regle de fer IK; la branche DC de l'équerre porte par ſon extrêmité ſur le bout de la vis H; le colet de cette vis eſt noyé dans le crampon L, qui porte de même ſon écrou, de maniere qu'en tournant cette vis on fait monter l'équerre CDE, & en même temps la regle IK aſſujettie à la piece F, par la vis G; l'extrêmité K de la même regle paſſe auſſi par une autre boîte quarrée M, pareille à la premiere C, garnie d'un crampon N, & d'une vis O, qui peut baiſſer l'extrêmité K de la regle : la piece M eſt aſſujettie au quart-de-cercle par un cylindre R taillé en fourchette, dans laquelle l'on fait entrer la regle de champ que l'on fixe avec la cheville P.

Cette machine procure commodément le moyen de mettre l'aſtre ſur un point, ou le fil ſur une diviſion du timbe.

M. de Caſſini a fait appliquer cette machine à un de ſes quarts-de-cercle.

N°. 434. 1736.

MACHINE

POUR TAILLER LES VERRES OBJECTIFS DE LUNETTE, *INVENTÉE* PAR M. DE PARCIEUX, DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

CEtte machine eſt renfermée dans une cage AB, d'environ trois pieds & demi de haut, & partagée à-peu-près dans le milieu de ſa hauteur par deux barres CD, poſées pareillement l'une ſur l'autre à deux pouces de diſtance; la barre ſupérieure D, de fer plat, entretient l'engrenage; & le ſupport inférieur C ſoutient les pivots. Cet engrenage eſt compoſé d'une grande roue dentée E, qui mene les deux lanternes F, G, dont les arbres élevés verticalement & parallélement entr'eux, excédent le deſſus de la cage, & ſont entretenus dans cette ſituation, par les deux barres de fer H, I, parfaitement affermies ſur les deux traverſes, où elles ſont placées.

Sur l'arbre de la roue E, eſt fixée la roue de champ L, menée par la lanterne M, que l'on fait tourner au moyen de la manivelle N; le même arbre de la roue E porte à ſon extrêmité ſupérieure une croix de fer, ſur laquelle on centre d'une maniere ſolide le baſſin O, ſur lequel on travaille les verres.

Les arbres des deux lanternes F, G, ſe terminent par deux petites manivelles d'environ trois pouces de rayon, qui entrent dans des plaques ou paliers aſſujettis dans une double tenaille S, T : elle fait mouvoir la molette V; cette molette eſt un cylindre creux, que l'on remplit de plomb, & au fond de laquelle on maſtique le morceau de glace que l'on veut travailler, comme on le voit en X.

Si l'on fait tourner la manivelle N, le baſſin O & la roue E tourneront auſſi, puiſqu'elles ſont menées par la roue de champ L, ce qui ne peut arriver, ſans que les lanternes F, G, ne ſoient pareillement entraînées par les révolutions de la roue E, dans laquelle elles engrenent, d'où il réſulte trois ſortes de mouvement circulaire.

Le premier, ſont les révolutions du baſſin O; le ſecond, les tournoiemens de la molette; & le troiſiéme, ſont les mouvemens particuliers de la molette V, qui proviennent des pulſions de l'anneau de la double tenaille ST, contre les différens points de la circonférence extérieure de la molette, qui peut ſe mouvoir librement, ayant trois ou quatre lignes ou environ de jeu dans le diametre de l'anneau.

Les extrêmités ZZ des manivelles ne ſont pas également éloignées du centre de l'anneau; car le diametre du

cercle que décrit la molette, doit être à-peu-près égal au rayon du diſque du baſſin, moins les deux tiers, ou les trois quarts au rayon du diſque du verre.

M. de Parcieux, à l'imitation de M. Hartſoeker, fait le fond du baſſin O, d'une glace brute, de cinq à ſix lignes d'épaiſſeur, enchaſſée dans un cylindre de pierre propre à le recevoir.

Le verre que l'on veut travailler ſe maſtique au fond extérieur de la molette V; il faut que ce verre y ſoit appliqué quand tout le maſtic eſt également chaud, & le laiſſer refroidir après avoir été appliqué; au ſurplus on ſe ſert, pour travailler les verres avec cette machine, des mêmes matieres qu'on a coutume d'employer dans ces ſortes de manipulation.

La figure 2 eſt un profil ſur toute la hauteur de la machine, où chaque partie eſt marquée des mêmes lettres que dans la premiere figure.

La figure 3 eſt un plan de l'engrenage.

La figure 4 eſt le plan ſupérieur.

La figure 5 repréſente la double tenaille avec ſon anneau; le cercle ponctué fait voir le jeu de la molette V.

Cette machine eſt celle qui étoit dans le cabinet de M. d'Ons en Bray, à Bercy, & dont il a fait préſent à l'Académie.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE rapport de cette machine fut fait le 29 Août 1736, par MM. Caſſini, de Mairan, & de la Chevaleraye, qui après avoir donné la deſcription, terminent leur rapport par cette concluſion.

Nous avons trouvé cette machine très-ingénieuſe & fort utile pour travailler avec juſteſſe des verres objectifs, ſur-tout depuis les changemens que l'Auteur a trouvé à propos d'y faire, qui l'ont beaucoup perfectionnée. Nous avons éprouvé pluſieurs objectifs de différens foyers qui ont été travaillés dans cette machine, dont pluſieurs nous ont paru bons. On abrége par ſon moyen le travail des verres, puiſqu'on en peut faire pluſieurs à la fois, & même trois ou quatre ſur la même molette.

N°. 435. 1736.

INSTRUMENS ASTRONOMIQUES DE M. DE GENSSANE.

LE premier de ces inſtrumens, dont l'Auteur ne m'a pas remis de deſſein, eſt un Planiſphere, compoſé de huit platines de carton, qu'on peut faire en cuivre, dont le premier qui eſt le plus petit, repréſente le globe de la terre, qui tourne ſur ſon axe en vingt-quatre heures; le ſecond carton repréſente le mouvement de la lune, & porte une aiguille de cuivre comme un index, pour marquer le lieu de la lune dans le Zodiaque, & ſon paſſage par le méridien; le troiſieme carton marque le mouvement du ſoleil; le quatrieme repréſente les mouvemens des nœuds de la lune & ſa latitude; le cinquieme eſt une portion de ſpirale pour marquer l'âge de la lune: ſur le ſixieme carton ſont marqués les mois & les jours. L'Auteur veut faire ſervir le ſeptieme à marquer la différence des jours vrais & des moyens, par des diviſions inégales, qui correſpondent aux diviſions du ſixieme carton. Enfin ſur le huitieme carton, qui eſt diviſé en 360 degrés, ſont tracées les principales étoiles fixes dont ſont compoſés les ſignes & les conſtellations du Zodiaque. L'Auteur ſe propoſe de donner à toutes ces pieces le mouvement qui eſt propre à chacune par des rouages concentriques, qu'il a exécutés en bois, & que l'on peut faire en cuivre.

Le ſecond inſtrument eſt un cadran vertical univerſel ABC, compoſé de trois cartons ou platines de cuivre, dont le premier EFG, eſt diviſé en pluſieurs cercles paralleles, ſur leſquels ſont tracées les heures qui conviennent à chaque parallele, de 3 en 3 degrés. Le ſecond carton HIK, eſt diviſé en deux quarts-de-cercle; la diviſion des deux commence au même point I, & ſuit de part & d'autre vers K & vers H, juſqu'à 90 degrés; ſur le même carton on voit une ſeconde diviſion LM, NO, qui marque la déclinaiſon du ſoleil, & les jours de l'année. Au troiſieme carton eſt attaché un index P, qui ſert à mettre les deux inſtrumens dans la ſituation néceſſaire pour faire uſage de ce cadran, qui a beaucoup de rapport avec la Harpe de M. de la Hire.

Le troiſieme inſtrument eſt une machine pour obſerver le paſſage des étoiles par le méridien; il eſt formé par une double équerre SCDB, d'environ un pied de grandeur, garnie de ſa poignée E; cette équerre porte d'un côté deux miroirs à charniere FG, d'environ 3 pouces en quarré, tels qu'on les voit dans la ſeconde figure, mobiles au point H, avec des portions de cercle MN qui traverſent l'équerre pour les incliner plus ou moins ſuivant le beſoin.

Le miroir G, figure 2, eſt percé au centre, & traverſé par un pivot qui porte une aiguille mobile I, qui parcourt un cercle placé ſur le miroir, & diviſé en 365 parties, qui repréſentent les jours de l'année; la pointe de l'aiguille eſt garnie d'une platine ronde, percée à jour, dont on dira l'uſage ci-après. Le miroir ſupérieur F eſt traverſé par un réticule R, qui, prolongé, paſſe par le centre du miroir inférieur G.

Sur l'autre branche de l'équerre, oppoſée à la premiere, eſt un troiſieme miroir A, mobile ſur la charniere S, au-deſſous duquel eſt pratiquée une petite ouverture K, où doit être appliqué l'œil de l'obſervateur.

USAGE.

Lorſque l'on veut obſerver le paſſage de quelque étoile O, par le méridien, on place l'aiguille du miroir G ſur la diviſion du cercle qui répond au jour de l'obſervation, afin que le centre du cercle ſe trouve, à l'égard de cette pointe, dans la même poſition que le pole du monde ſe trouve à l'égard de l'étoile polaire; après quoi on incline les miroirs AF, de façon que l'image de l'étoile O, tombant en A, & réfléchie en F, vienne par une ſeconde réflexion ſe peindre dans l'œil placé en K: alors on ſe tourne de façon qu'on apperçoive l'étoile polaire P ſur le miroir G, vis-à-vis de l'ouverture de la platine qui eſt à la pointe de l'aiguille I, & regardant en même temps ſur le miroir F, on verra l'étoile O couper le réticule ſi elle eſt au méridien, & par conſéquent toutes les étoiles qu'on verra paſſer par ce réticule paſſeront au méridien; car par la conſtruction de la machine, l'image de l'étoile polaire P, tombant ſur la platine de l'aiguille, le centre T du miroir repréſentera le pole du monde, & conſéquemment l'étoile O ne ſauroit être refléchie par le miroir A, qu'elle ne ſoit dans le même vertical, & par conſéquent qu'elle ne paſſe par le méridien.

L'Auteur prétend trouver par le même inſtrument la diſtance des étoiles au méridien & leur hauteur ſur l'horizon; la théorie en eſt ingénieuſe, mais on ne ſait pas quelle préciſion on peut attendre de la pratique.

A l'égard du planiſphere & du cadran, quoiqu'ils aient beaucoup de rapport à d'autres qui ont été imaginés juſqu'à préſent, comme l'Auteur ne s'eſt pas tant propoſé de donner quelque choſe de nouveau, que de réunir en un ſeul, l'idée de pluſieurs, l'Académie a jugé que l'exécution de ces machines ne peut être que très-curieuſe & très-propre à faciliter l'intelligence du ciel, & la pratique des opérations aſtronomiques.

N°. 436. 1737.

CADRATURE DE RÉPÉTITION, *INVENTÉE ET EXÉCUTÉE* DANS UNE MONTRE A TROIS PARTIES, PAR M. THIOUT L'AINÉ, HORLOGER.

CEtte cadrature a été exécutée en pendule & dans la forme où elle eſt repréſentée dans ce deſſein : l'Auteur l'a réduite au petit volume & dans la groſſeur d'une montre ordinaire, qu'il a préſentée à l'Académie.

Cette montre qui eſt à trois parties, ſonne d'elle-même les heures & les quarts, & à volonté les heures à chaque quart ; elle répéte comme les autres montres de cette eſpece, elle a de plus la propriété que le reſſort ne devide pas quand on la fait répéter.

Dans la conſtruction de cette cadrature, l'Auteur a ſuivi le principe des cadratures ſimples & ordinaires des montres à répétition ; & avec peu d'augmentation & de changement, il rend la ſonnerie à toutes ſortes d'uſage.

J'ai tiré la deſcription & le deſſein de cette cadrature, du traité d'Horlogerie que le ſieur Thiout a mis au jour en 1741, tom. II, pag. 227, planche 16.

Les effets les plus eſſentiels de cette cadrature ſont ceux que produit le rochet A (fig. 1.) ; mais avant de les expliquer, il faut dire que le rouage de la ſonnerie eſt compoſé comme ceux de celles qui vont huit jours, c'eſt-à-dire, d'un barillet & de cinq roues. La tige de la ſeconde roue paſſe à la cadrature, où elle eſt retenue par un pont élevé d'environ trois lignes ; le rochet A, qui eſt rivé ſur un pignon de vingt-ſept, eſt percé au centre : il ſe meut librement ſur la tige de la ſeconde roue ; ſon premier effet eſt d'être élevé par le levier BB, au moyen de la détente à fouet GG, lorſqu'elle échappe aux chevilles qui ſont ſur le chaperon H ; & comme elle eſt chaſſée par ſon reſſort, la cheville I, qu'elle porte, frappe contre le bras de la détente G, par conſéquent la pouſſe ſous la partie B : pour lors le rochet A en l'élevant ſe dégage d'une cheville placée ſur la ſeconde roue de la ſonnerie ; ce rochet tourne, & le rateau DD tombe ſur le limaçon des heures placé ſous l'étoile ; le rouage de cet inſtant tourneroit toujours, ſi les palettes K ne renvoyoient la détente G, ce qui fait que les aîles du pignon du rochet A s'engagent & s'uniſſent à la cheville placée ſous la ſeconde roue ; pour lors le rochet obligé de tourner avec le rouage, fait frapper les marteaux ; ce qui eſt réglé à l'ordinaire par le chemin que fait le rateau D, ſur le limaçon des heures, ce qui eſt encore réglé par le changement que fait la main L, lorſque ſon guide tombe dans les différens degrés de ce limaçon des quarts F, ce qui fait que la cheville placée ſur le bout du bras tenant au rateau D, prend alternativement les différens doigts de la main pour ramener le bras *n* contre les palettes K ; pour arrêter la ſonnerie, le bras *mm* retient le rateau au moyen d'une cheville, ſans cela les heures ſonneroient toujours après les quarts.

Pour diſpoſer la machine à ſonner l'heure d'elle-même, le cercle H porte la dent Z, qui fait écarter le grand levier *mm*, ce levier donne la liberté au rateau de tomber ſur ſon limaçon ; la piece *p* fait répéter les heures à chaque quart, en écartant du cercle H le levier *mm*.

Quand on tire la répétition par le cordon qui paroît à la platine de derriere, (fig. 2.) un des bras du renvoi *q*, fait encore écarter le grand levier *m*, (fig. 1.) l'autre bras fait enfoncer le plan incliné C, ſous le levier B, qui dégage la ſonnerie, elle rapporte l'heure & les quarts. *r* eſt la piece de ſilence : la faiſant mouvoir à droite, elle retient la détente à fouet, qui pour lors ne touche plus à la ſonnerie. S eſt un reſſort qui oblige le levier BB de faire joindre le pignon du rochet A, contre la ſeconde roue : ſur ce rochet eſt pratiquée une gorge, dans laquelle prend un crochet qui tient au levier BB.

L'arbre qui porte le renvoi *q*, paſſe à la platine de derriere (fig. 2.) ; il porte quarrément le levier B, le cordon du tirage tient à une de ſes extrêmités D : ſur ſon autre extrêmité eſt placé le grand crochet BB, pour y être mobile, & retenu par un reſſort. On voit par cette diſpoſition que quand on tire le cordon, on oblige de faire tourner le crochet E, qui eſt en arbre quarrément ſur l'arbre du barillet garni de ſon enclictage. La virole du barillet eſt fixée à la cage, de ſorte que toutes les fois que l'on tire le cordon, on remonte le reſſort de deux dents du rochet, qui eſt quatre ou cinq fois plus qu'il ne faut pour faire ſonner 12 heures trois quarts. Les perſonnes qui n'ont point vu l'exécution de cette cadrature, (c'eſt le ſieur Thiout qui parle,) pourront douter de la douceur du tirage, l'expérience fait voir qu'il n'eſt pas plus dur à tirer que celui d'une répétition ordinaire.

F eſt une roue pour fixer les tours du reſſort, la cheville *n* qu'elle porte, eſt faite pour déſengrener le crochet B, quand la pendule eſt montée : S eſt un reſſort qui tient toujours en état la roue F ; *r* eſt le coq qui aſſujettit la verge de l'échappement.

La fig. 3 eſt le calibre de cette pendule qui va douze jours ſans remonter, voici le détail du rouage.

Mouvement.		*Sonnerie.*	
Roue.	*Pignon.*	*Roue.*	*Pignon.*
72.		84.	
	12.		14.
60.		60.	
	10.		8.
54.		54.	
	6.		6.
48.		48.	
	6.		6.
42.		42.	
	6.		6.
13.		36.	
			6.

Vibrations 13104.

Pendule deux pouces neuf lignes & demie.

Voici la deſcription de la pendule d'équation par le même M. Thiout, & dont le certificat fait mention : je l'ai pareillement tirée du traité d'Horlogerie, tom. II, pag. 280, planche 28, fig. 3.

Cette pendule eſt ſans courbe d'équation, elle marque le temps vrai en conduiſant ſeulement l'aiguille ſur l'équation marquée ſur le demi-cercle.

Sur la tige K de la roue qui fait ſon tour par heure, on place quarrément un contre-reſſort A, à quatre croiſées pour donner une douceur ferme au canon Z, qui porte l'aiguille des minutes du temps moyen ; ce contre-reſſort appuie contre le cercle B, qui eſt ſoudé à ce canon par un de ſes bouts ; à ſon autre extrêmité eſt fixé quarrément le demi-cercle C, & ſur ce demi-cercle eſt attachée l'aiguille D des minutes du temps moyen. Sur ce premier canon Z, eſt placé le ſecond Y qui porte la roue E, pour la conduite ordinaire de la roue de cadran ; cette roue porte deux chevilles qui ſervent à lever les détentes. L'extrêmité de ce canon porte quarrément l'aiguille S, qui marque les minutes du temps vrai ; entre le demi-cercle B, & la roue E, eſt placé un reſſort, pour l'affermir, de ſorte que quand on tourne l'aiguille des minutes du temps moyen, celle du temps vrai ſuit ; & quand on tourne l'aiguille des minutes du temps vrai, celle du temps moyen reſte fixe. Le demi-cercle C eſt diviſé par les mêmes rayons du cercle des minutes ; l'index placé ſur l'aiguille du temps vrai, marque ces diviſions.

Pour

Pour ſe ſervir de cette pendule, le ſieur Thiout a tiré du livre de la Connoiſſance des Temps, une table de deux en deux jours en minutes ſeulement; cette table inſéparable de cette conſtruction devient également néceſſaire ici; en voici l'uſage.

Sans s'embarraſſer ſi le ſoleil retarde ou avance, on dit, par exemple, le 31 Août l'équation eſt de 16 minutes; l'on met les deux aiguilles l'une ſur l'autre, & l'on met la pendule ſur le méridien : à la fin de Septembre, l'on trouve que l'équation eſt de 6 minutes, l'on conduit l'aiguille des minutes du temps vrai ſur le chiffre 6 du demi-cercle, enſuite comparant la pendule avec le méridien, ſi elle ne s'y accorde pas, on dit que c'eſt le temps moyen qui avance ou retarde, ce qui ſert de regle sûre pour corriger le mouvement.

Comme on pouvoit faire méconter la ſonnerie en rétrogradant les aiguilles, l'Auteur a placé ſur le détaillon une portion de rochet N, avec un cliquet O, qui fait qu'à meſure que le détaillon *p* leve, elle eſt retenue par ce cliquet qui porte un bras un peu plus long que le détaillon, de ſorte que ſi elle étoit près de tomber dans le temps que l'on rétrograde l'aiguille, elle reſteroit levée juſqu'à ce que la cheville revienne plus avant pour faire décrocher le cliquet; pour lors la détente tombe: on connoît par ce moyen que la ſonnerie ne méconte pas.

Pour pouvoir retrograder beaucoup l'aiguille, l'on place deux chevilles ſur une ſurpriſe W, qui eſt placée ſur la roue de minute E, comme des répétitions en pendule.

On avoit déja conſtruit pluſieurs pendules à équation par le moyen d'un cercle; mais le ſieur Thiout a remédié à pluſieurs inconvéniens qui ſe trouvoient dans ces ſortes de machine, & qu'il a évité dans celle-ci.

Les inconvéniens qu'on pourroit craindre dans cette nouvelle pendule, ſont, ſi l'aiguille du temps moyen étoit trop libre, on pourroit, en tournant celle du temps vrai, la déranger; mais il eſt facile de la tenir aſſez fermée avec le contre-reſſort A pour que cela n'arrive pas, & même on peut donner une force moyenne à l'aiguille des minutes du temps vrai par le reſſort *r*, pour qu'elle ne reſte point en arriere quand elle leve la détente.

TABLE

Du nombre des minutes de deux jours en deux jours de chaque mois que doit marqur l'aiguille des minutes du temps vrai, ſur le petit cadran, pour régler la pendule ſuivant l'équation.

Jours du mois.	Janv. min.	Fév. min.	Mars. min.	Avril. min.	Mai. min.	Juin. min.	Juil. min.	Août. min.	Sept. min.	Oct. min.	Nov. min.	Déc. min.
1	20	30	29	20	13	13	19	22	16	6	0	6
3	21	31	29	20	13	14	20	22	15	5	0	6
5	22	31	28	19	13	14	20	22	15	5	0	7
7	23	32	28	18	12	14	20	22	14	4	0	8
9	24	31	27	18	12	15	21	21	13	4	0	9
11	25	31	27	17	12	15	21	21	13	3	0	10
13	25	31	26	17	12	16	21	21	12	3	1	11
15	26	31	25	16	12	16	22	20	11	2	1	12
17	27	31	25	16	12	16	22	20	11	2	1	13
19	28	31	24	15	12	17	22	20	10	1	2	14
21	28	30	24	15	12	17	22	19	9	1	2	15
23	29	30	23	14	12	18	22	19	9	1	3	16
25	29	30	22	14	13	18	22	18	8	0	4	17
27	30	29	22	14	13	19	22	17	7	0	4	18
29	30	29	21	13	13	19	22	17	7	0	5	19
31	30		21		13		22	16		0		20

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mardi 30 Juillet 1737, Meſſieurs de Mairan & du Fay ont parlé ainſi ſur des nouveautés d'Horlogerie, propoſées par M. Thiout.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, deux Montres & une Pendule préſentées par le ſieur Thiout l'aîné. La premiere montre eſt de groſſeur ordinaire, elle ſonne d'elle-même les heures & les quarts, &, lorſqu'on le veut, les heures à chaque quart : elle répéte pareillement les heures & les quarts en pouſſant le bouton; elle eſt de plus à tout ou rien, & porte une piece de ſilence, qui fait qu'elle ne ſonne les heures & les quarts que lorſqu'au moyen d'un bouton on a diſpoſé cette piece pour ſonner. Malgré tous les uſages de cette montre, le rouage & la cadrature ſont de peu plus compoſés que ceux des montres ordinaires à répétition; il nous a donné dans un deſſein à part la figure de cinq pieces qui ſe trouvent dans ſa montre de plus que dans les autres, elles ſont très-ſimples & d'une exécution facile. Le principal art de cette montre conſiſte en ce qu'en faiſant répéter on remonte le reſſort de la ſonnerie, s'il a beſoin de l'être, ce qui fait qu'elle ne peut pas être épuiſée comme il arrivoit à d'autres montres de cette eſpece, lorſqu'on les avoit fait ſonner aux heures chargées d'un grand nombre de coups, & de plus en ce qu'il y a des plans inclinés dans la cadrature, dont l'un ſert à ſoulever le rochet, lorſqu'on fait ſonner la répétition, & la faire gliſſer en montant le long de ſon axe, afin que les chevilles qu'il porte ne nuiſent point au mouvement du rouage: l'autre fait un effet à-peu-près ſemblable; mais il n'eſt pas poſſible de le rendre intelligible par une ſimple deſcription, & nous ſommes obligés de renvoyer à ſon mémoire & aux deſſeins qui l'accompagnent. Cette montre nous a paru d'une conſtruction nouvelle à pluſieurs égards, & la diſpoſition des pieces très-ingénieuſe.

La ſeconde montre n'eſt que celle qui a été propoſée par M. Bernoully, dans la piece qui a remporté le prix de l'année 1736; elle a au balancier deux reſſorts dont les ſpires vont en ſens contraires; le ſieur Thiout avoue, qu'il ne tient cette conſtruction que de l'ouvrage de M. Bernoully, dont nous venons de parler, & il demande ſeulement un témoignage de ce qu'il eſt le premier qui l'a exécutée & préſentée à l'Académie, ce que nous ne croyons pas pouvoir lui refuſer.

La pendule eſt à équation par le moyen d'un cercle mobile, comme il en a déja eu pluſieurs de faites; mais l'Auteur a remédié à pluſieurs inconvéniens qui ſe trouvent dans ces ſortes de pendules, & qu'il a évité dans celle-ci. 1°. Le cadran eſt plus ſimple. 2°. Elle ſonne les heures au temps vrai, ce qui, à la vérité, a déja été exécuté tant par lui-même que par d'autres ouvriers, par un mouvement particulier & intérieur, mais qui n'avoit pas encore été appliqué aux pendules à cercles telle que celle-ci peut être conſidérée. 3°. L'aiguille des heures ſuit exactement le temps vrai; ce qui n'arrive pas dans les pendules à cercle. 4°. Enfin la maniere de la placer à l'équation du jour eſt plus ſimple que celle des pendules à cercle d'équation faites à l'ordinaire. Pour mettre cette pendule à l'équation, il ne faut que placer un index qui tient à l'aiguille des minutes du temps vrai ſur la diviſion d'un demi-cercle gradué que l'Auteur appelle rapporteur, qui répond au jour du mois, ainſi que cela eſt indiqué par une table d'équation qu'il a dreſſée à cet effet; cette ſeule opération ſuffit pour diſpoſer la roue qui porte les chevilles ſervant à la détente de la ſonnerie, de maniere qu'elle ſuive le temps vrai, enſorte qu'on peut dire que cette pendule n'eſt pas plus compoſée que celles à cercle d'équation, c'eſt-à-dire, qu'une pendule ſonnante ordinaire: il a remédié à quelques inconvéniens qu'on auroit ſoupçonné pouvoir réſulter du frottement de deux canons qui ſe meuvent l'un dans l'autre, ainſi qu'on le peut voir dans ſon Mémoire. Ces différens ouvrages donnent de nouvelles preuves de l'intelligence du ſieur Thiout, & de ſon application à tout ce qui peut contribuer à la perfection de ſon art.

N°. 437. 1737.

NIVEAU
INVENTÉ
PAR M. L'ABBÉ DE SOUMILLE.

ABCD, (fig. 1 & 2.) eſt une boîte de cuivre en forme de cage de pendule, fermée de toute part, les deux grandes platines diſtantes à quinze ou dix-huit lignes. Cette cage repréſentée dans cette planche de grandeur naturelle, a quatre pouces quarrés; elle peut n'en avoir que trois, & elle peut auſſi en avoir ſix, c'eſt ſelon l'uſage auquel on deſtine le niveau. La platine de devant eſt percée d'une ouverture EF, fig. 1, à laquelle on applique un verre, au travers duquel on apperçoit la portion du cercle GHI, diviſée en parties égales; elle eſt jointe à la platine de devant, dont elle n'eſt écartée que de trois ou quatre lignes, le milieu de cet arc peut être fait en maniere de coq, comme on le voit dans le profil LH, & aſſujetti par des vis. La grande platine de derriere tient à la boîte, par les charnieres M, M, & peut par conſéquent s'ouvrir & ſe fermer.

Les parties qui compoſent ce niveau enfermé dans cette cage, conſiſte (fig. 2.) en une aiguille KNO, mobile au point N; l'extrêmité K eſt très-déliée pour marquer ſur les diviſions de la portion du cercle GHI; l'extrêmité O porte une lentille de métal qui fait équilibre avec tout le reſte de l'index, afin que celui-ci étant incliné à droite ou à gauche, n'acquiere pas une nouvelle peſanteur par ſa ſituation, & ſuive exactement l'impulſion que lui communique le poids P, auquel il eſt joint par la petite lampe PQ. Cette aiguille ou index eſt montée ſur un arbre NR, dont les pivots ſont très-fins, elle ſert à marquer les pentes de part & d'autre ſur les diviſions 1, 2, 3 & 4.

Le poids P eſt ſuſpendu par une verge qui tient à l'arbre ST, dont les pivots ſont, de même que ceux de l'index, tous déliés. Ce poids eſt de peſanteur indéterminée, & doit ſe régler ſur le volume du niveau, & ſur la juſteſſe de l'index; ſi cet index eſt fait par un habile artiſte, qu'il ſoit bien léger & les pivots bien déliés, le poids n'aura pas beſoin d'être ſi fort, & au contraire il le faudra fort ſi l'index eſt long ou peſant: en général le poids fort eſt préférable, parce que, dans ce cas, ſa peſanteur réduit les frottemens à très-peu de choſe.

PQ, petite lame de communication entre le poids & l'index.

VV ſont deux bornes ou chevilles plantées dans la partie inférieure, pour arrêter les balancemens du poids, qui devenant trop grands, feroient briſer l'index contre les cloiſons latérales AD, BC.

XY eſt un reſſort arrêté deſſous la cloiſon inférieure qui porte en X une pointe, laquelle traverſe la cloiſon, & entre dans un trou, qui eſt au centre du poids P, & le fixe entiérement. Quand il eſt queſtion de tranſporter le niveau, & lorſque l'on veut opérer, on retire cette pointe en dehors, que l'on range un peu de côté, & ne paſſant plus dans l'intérieur, laiſſe le poids dans une parfaite liberté.

On obſervera, que l'on approche la bande courbe GHI, près de l'ouverture EF, afin que les diviſions, de même que la pointe de l'index, s'apperçoivent plus aiſément, ce qui ne ſeroit pas ſi l'un & l'autre ſe trouvoient dans le fond de la boîte.

Uſage & propriété de ce Niveau.

Ce Niveau peut ſe porter dans la poche; & n'eſt fonciérement qu'un niveau de maçon ou un *à-plomb*; étant placé, on redreſſe toute la cage ſuivant le mouvement indiqué par l'index; & la regle, ou la partie ſur laquelle on place cet inſtrument, n'eſt de niveau que quand l'index eſt au point *zero* qui eſt le milieu de l'arc.

Les principaux avantages de cette machine ſont. 1°. Le vent ne fait rien au pendule ni à l'index, étant l'un & l'autre bien fermés. 2°. L'un & l'autre s'arrêtent bientôt, & ne font pas à beaucoup près autant languir l'obſervateur comme un *fil-à-plomb* d'une longueur équivalente. 3°. Il renferme dans un petit volume, la même préciſion qu'un niveau beaucoup plus grand: car tel qu'il eſt repréſenté dans cette figure, l'index marquera les eſpaces auſſi grands qu'un à-plomb de quatre pieds de hauteur, & ſi la cheville Q étoit plus rapprochée du centre, la proportion augmenteroit encore tellement qu'avec un niveau de dix à douze pieds de hauteur. 4°. Les diviſions ſont faites de façon, qu'on connoît tout-à-coup la pente par ligne & quart de ligne ſur une toiſe de longueur: ainſi poſant le niveau ſur une table, ſi l'index va ſur le chiffre 1, c'eſt marque que la table penche d'une ligne par toiſe, ce qui peut ſervir utilement dans la conſtruction des aqueducs où l'on ne veut donner qu'une pente déterminée. 5°. Ce niveau étant appliqué à une lunette montée ſur un genoux à l'ordinaire comme le repréſente la figure 3, ou ſur une plateforme à une ou deux lunettes, peut également ſervir au nivellement viſuel, ramenant toujours l'index ſur *zero*, & aſſujettiſſant ce niveau par la vis appliquée au genouil.

M. l'Abbé de Soumille avoit d'abord préſenté un niveau compoſé d'un engrénage; mais les défauts que l'on y a trouvés, & dont il eſt convenu lui-même, lui a fait imaginer celui que l'on vient de décrire, préférable à tous égards aux premiers, ainſi qu'on le verra ci-après par le rapport des Commiſſaires nommés par l'Académie.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 4 Décembre 1737, Meſſieurs d'Ons-en-Bray & Pitot ont parlé ainſi ſur un Niveau de M. l'Abbé de Soumille.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un Niveau préſenté par M. l'Abbé de Soumille. Ce Niveau eſt compoſé d'un pendule dont la verge prend une fourchette qui tient à l'axe d'une grande roue, de ſorte que cette grande roue fait des vibrations avec le pendule; cette roue méne un pignon dont l'arbre porte une ſeconde roue; la ſeconde roue méne un ſecond pignon dont l'arbre porte une aiguille qui tourne ſur un petit cadran diviſé en 60 parties.

L'arbre de la premiere ou grande roue porte une grande aiguille qui marque ſur un demi-cercle, diviſé en degrés, la grandeur des vibrations du pendule.

Suivant le nombre des dents des roues & des ailes des pignons, un tour de la grande roue feroit faire 15 tours à la petite aiguille; ainſi une petite vibration d'un degré fait faire un quart de tour à cette petite aiguille, ce qui doit rendre les moindres changemens du plomb très-ſenſibles: donc à cet égard on doit connoître par la petite aiguille les moindres changemens du pendule, & par conſéquent du niveau; mais d'un autre côté, le jeu inévitable dans l'engrénage des roues & des pignons cauſe un mouvement à l'aiguille qui ne répond pas parfaitement aux moindres changemens du pendule: car il arrive que la petite aiguille marque différens points du cadran, quoique le plomb ou le niveau ne change pas; & au contraire le niveau peut bien changer un peu, & l'aiguille marquer le même point, d'où nous pouvons conclure que ce qu'on gagne d'un côté on le perd de l'autre, & que par conſéquent ce niveau n'a nul avantage ſur les niveaux ordinaires. M. l'Abbé de Soumille ayant été convaincu de ces difficultés & des défauts d'un niveau auquel il avoit d'abord attribué une préciſion infinie, en a imaginé & fait exécuter un ſecond, à-peu-près ſur le même principe que le premier, mais ſans aucun engrénage de roues & de pignons. Le plomb ou la lentille du pendule porte un petit index qui marque ſur un petit arc les

degrés d'inclinaiſon du pendule ou du niveau. Ce même plomb porte encore une petite cheville qui paſſe dans une rainure faite à une aiguille qui va de bas en haut, deſorte que cette rainure étant fort près du centre du mouvement de l'aiguille, des petits arcs ou changemens du pendule ou du niveau, font décrire de très-grands arcs à l'extrêmité ou bout ſupérieur de l'aiguille, ce qui rend les moindres changemens des niveaux très-ſenſibles. Si, par exemple, le pendule ou le niveau avoit deux pieds de hauteur, & que la petite cheville prenne l'aiguille à la vingtieme partie de ſa longueur ou hauteur, les changemens de niveaux ou du plomb ſeroient auſſi ſenſibles que ſi le pendule avoit quarante pieds de hauteur, ſuppoſé qu'il n'y eût aucunes inégalités ni frottemens de la cheville contre les bords de la rainure. Ce ſecond niveau vaut beaucoup mieux que le premier, & nous croyons qu'on peut s'en ſervir utilement pour des opérations ſur le terrein, ſur-tout pour connoître les minutes d'inclinaiſon des niveaux de pente.

N°. 438. 1740.

PENDULE

INVENTÉE

PAR M. GALLONDE, Me. HORLOGER.

CEtte Pendule n'a aucune roue dans la cadrature; les aiguilles ſont menées ſur trois cadrans ſéparés, A, B, C, (fig. 1.) par la roue de fuſée DE, (fig. 2.) au centre de laquelle eſt aſſujettie l'aiguille F des heures; cette roue qui eſt de 120, fait ſon tour en douze heures; elle eſt formée d'un cercle ſans croiſée, & dentée en dedans, fermement attachée ſur un ſecond cercle IK, (fig. 3.) qui lui eſt parallele à deux ou trois lignes de diſtance. La portion dentée DE de cette double roue prend le pignon L en deſſus; ce pignon qui eſt de dix ailes, tient à la tige de la roue de minute M, au centre de laquelle, & ſur la même tige, eſt aſſujettie l'aiguille des minutes. Il ſuit de cet engrénage que la roue des minutes E, & la roue des heures DE, tournent du même ſens, la roue M engrene dans le pignon de la roue de champ N, qui mene à l'ordinaire le rochet O, au centre duquel eſt l'aiguille des ſecondes. L'échappement que l'auteur avoit appliqué à cette pendule lorſqu'il la préſenta à l'Académie, étoit compoſé de deux palettes d'acier, attachées à une eſpece d'ancre, contre leſquelles frappent alternativement les dents du rochet.

Le ſieur Gallonde a perfectionné cet échappement deux ans après; on le trouvera dans les Machines de l'année 1742, qui eſt l'époque de l'approbation.

Toutes les roues de cette pendule ſont portées par des rouleaux, comme on le voit par la figure P; leur uſage eſt de diminuer les frottemens, au point que cette pendule peut aller huit jours à quatre pieds & demi de hauteur, avec un poids de moins d'une livre; & pour empêcher que les roues qui portent les aiguilles ne puiſſent reculer, elles ſont aſſujetties par des rouleaux placés au deſſus: les axes de ces rouleaux ſont retenus à leurs extrêmités par des petites pieces d'acier contre leſquelles portent les pivots, & ſous leſquelles ſont des réſervoirs d'huile.

On a auſſi ſubſtitué des fuſeaux mobiles ſur leurs axes, à la place des ailes qui forment les pignons. Le remontoir R n'eſt autre choſe que le mouffle ſimple de M. Huguens: juſqu'ici il n'y a rien qui n'ait déja été appliqué à d'autres machines, excepté la roue dentée intérieurement. L'application des rouleaux aux machines pour diminuer les frottemens n'eſt point nouvelle. Dans le Tome IV, page 119, planche 254 de cette collection, l'on trouvera la machine pour élever des fardeaux, préſentée par M. de Mondran, dont les axes des roues ſont pareillement portées par des rouleaux; il rend auſſi mobiles les fuſeaux qui compoſent la lanterne; cette machine approuvée en 1725 ne fut pas eſtimée nouvelle; je rapporte même dans ſa deſcription que dans les Mémoires de la Société Royale de Berlin, publiés en 1710, page 294 & ſuiv. il eſt fait mention d'une application de rouleau: depuis le ſieur Jully les a employés dans un échappement de montre, voyez le même Recueil des Machines, Tome III, page 95. Le même Horloger les a encore mis en uſage dans ſon Régulateur que l'on trouve dans le traité d'Horlogerie publié par M. Thiout, page 104, Planche 42, fig. 21. Ledit ſieur Thiout s'en eſt auſſi ſervi dans un Remontoir de ſon invention, décrit dans le même traité d'Horlogerie, Tome II, Planche 9, page 210: au ſurplus le caractere de nouveauté ne fait rien à l'emploi utile que le ſieur Gallonde en fait dans ſa pendule, dont la conſtruction conſiſte principalement dans la roue dentée DE, qui en faiſant tourner la roue de minute M du même ſens, ſupprime toute la cadrature, ordinairement compoſée de la roue de cadran, des deux roues de minutes, le pignon qui en dépend, & autres pieces; ſans pour cela que le rouage du mouvement ſoit augmenté: voilà le premier avantage.

Le ſecond eſt que toutes les roues étant portées par l'extrêmité de leurs axes ſur des rouleaux, la pendule eſt menée par un poids moindre qu'une livre. Pour ſentir de combien les frottemens ſont diminués, il n'y a qu'à faire attention que chaque roue eſt portée par quatre rouleaux, dont le diametre eſt trente fois plus grand que le pivot de la roue qui le mene; il s'enſuit de-là que le rouleau n'a fait qu'un trentieme de tour, & n'a ſouffert par conſéquent qu'une trentieme partie du frottement du pivot de la roue.

Le troiſieme eſt que toutes les pointes des pivots des roues & des rouleaux ſont reçues perpendiculairement par un plan d'acier trempé & bien poli, pour éviter le frottement des tiges contre les platines & contre les coups.

Le quatrieme eſt que l'engrénage de la premiere roue eſt beaucoup meilleur que l'engrénage ordinaire, parce que cette roue étant dentée dans ſa circonférence intérieure, ces dents ſont plus paralleles avec les ailes du pignon: la preuve en eſt évidente, en ce que le pignon en devient plus gros, & par conſéquent l'on gagne en force.

Le grand nombre de rouleaux néceſſaires à la perfection de cette Pendule ſemble la compliquer: comme ces mêmes rouleaux ſont abſolument étrangers à la machine, on pourroit s'en paſſer, ſans pour cela que la Pendule ceſſât d'être ſimplifiée; elle ſera toujours plus libre dans ſes mouvemens, & de moindre dépenſe que les Pendules ordinaires de ce genre; dans ce cas, c'eſt-à-dire, en ſupprimant les rouleaux, il faudroit augmenter le poids: il ne ſauroit l'être autant que le moteur des autres Pendules auxquelles il faut au moins vingt livres peſant pour les faire marcher, eu égard au diametre des roues, dont la principale de celle-ci n'a pas ſix pouces de diametre.

La forme du cadran de la Pendule du ſieur Gallonde pourroit peut-être donner lieu à quelques objections, fondées ſur l'uſage où l'on eſt d'employer dans le nombre général des Pendules, des cadrans de figures ſemblables ou à très-peu près, ce qui ne peut tomber que ſur le peu d'habitude où l'on eſt d'en voir de cette figure, ſans que cela puiſſe rien diminuer du mérite de la machine.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mardi 9 Septembre 1740, Meſſieurs Camus & de Fouchy ont parlé ainſi ſur une Pendule de M. Gallonde.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une Pendule préſentée par M. Gallonde. Cette Pendule n'a aucune roue dans la cadrature, les aiguilles ſont menées ſur trois cadrans ſéparés par la roue de fuſée, la premiere roue & le rochet: & comme l'aiguille des heures portée par la roue de fuſée & celle des minutes qui l'eſt par la premiere roue doivent aller du même ſens, la roue de fuſée eſt dentelée dans

ſa circonférence intérieure, au lieu de l'être par l'extérieure, & prend le pignon de la premiere roue par le deſſus, ce qui fait aller les deux aiguilles en même ſens; toutes les roues ſont portées ſur des rouleaux, ce qui en diminue le frottement, & même juſqu'au point que cette Pendule peut aller huit jours à quatre pieds & demi avec un poids de moins d'une livre: & pour empêcher que les roues qui portent les aiguilles ne puiſſent reculer, elles ſont aſſujetties par des rouleaux placés au-deſſus. Les axes de ces rouleaux ſont retenus à leurs extrêmités par de petites pieces d'acier contre leſquelles portent les pivots, & ſous leſquelles ſont des réſervoirs d'huile. L'échappement eſt compoſé de deux palettes d'acier attachées à une eſpece d'ancre, contre leſquelles heurtent alternativement les dents du rochet; la verge du Pendule eſt immédiatement ſuſpendue à celle du balancier, & y eſt fixée dans la ſituation convenable, au moyen d'une vis attachée à un petit arc, fixé à la même verge du balancier.

Tout cet ouvrage nous a paru exécuté avec une grande préciſion, & marquer dans l'Auteur beaucoup d'exécution, de génie & de connoiſſance des principes de l'horlogerie.

N°. 439. 1740.

MACHINE
A ÉLEVER DE L'EAU,
INVENTÉE
PAR M. DUPUY, Me. DES REQUÊTES.

CEtte Pompe eſt compoſée de deux corps AB, qui communiquent au même tuyau CD, élevé de ſeize pieds; chaque branche de la fourche de ce tuyau eſt garnie d'une ſoupape otdinaire, qui empêche le retour de l'eau. Chaque corps de Pompe eſt une caiſſe parallelipipedale EF, (fig. 2.) faite de bois, doublée de plomb, pour mieux contenir l'eau; ces caiſſes ont intérieurement trente pouces de long, & neuf à dix pouces de large.

Les pieces qui font l'office de piſton ſont des plateaux GH, auſſi de bois, qui ſe meuvent dans les caiſſes ſur des charnieres placées à leurs extrêmités G, & l'autre extrêmité s'éleve & s'abaiſſe par le moyen des leviers IK, LQ, qui ſont fixés par deſſous le plateau aux endroits I, Q: chacun de ces plateaux a trois ſoupapes M, M, M, qui équivalent à une ſoupape triple: on a préféré cette conſtruction, pour ne pas faire un ſi grand trou dans le plateau.

Les deux étriers qui meuvent ces plateaux, ſont attachés, comme on le voit, à un lévier NOP, mobile au point O (fig. 1 & 3.) de part & d'autre du centre de mouvement, & à neuf pouces de diſtance; chaque bras de ce balancier eſt d'environ ſix pieds & demi de longueur, & c'eſt à leurs extrêmités que ſont appliqués les hommes deſtinés à la faire mouvoir, comme on le voit dans la premiere figure.

Les côtés des étriers qui embraſſent extérieurement chaque corps de pompe, ſe meuvent dans des couliſſes pratiquées le long des montans T, S, du bâti, couvert d'un chapeau aſſez ſolide pour ſoutenir la peſanteur du levier, & les efforts que l'on emploie; ces couliſſes entretiennent la direction des étriers.

La figure 3 eſt un profil ſur la largeur de la machine, & la figure 4 eſt le plan.

On peut établir cette machine ſur un rat-d'eau flottant ſur l'eau que l'on veut élever; on peut la faire de même ſur un réſervoir, dans lequel on puiſſe toujours entretenir l'eau à la même hauteur, ou dans une bache dans laquelle on conduiroit l'eau. Les effets qu'elles produiſent ſont détaillés dans le rapport des Commiſſaires nommés par l'Académie, & que l'on trouve à la ſuite de cette deſcription; cependant ſi l'on vouloit calculer les effets d'une machine ſemblable, conſtruite ſur d'autres dimenſions, voici les loix qu'il faudra ſuivre.

Le plateau GH ſuppoſé de neuf pouces, c'eſt-à-dire, de la même largeur que la caiſſe, & de trente pouces de longueur, ſoutiendroit, ſuivant les principes, un ſolide d'eau qui auroit ce plateau pour baſe, qui ſont 270 pouces quarrés, ſur ſeize pieds ou 192 pouces de hauteur, qui ſont 51840 pouces cubes, ou trente pieds cubes, & le pied cube d'eau douce peſe 70 livres, qui font 2100 livres peſant qu'une puiſſance auroit à ſoutenir, ſi elle étoit appliquée directement deſſous la planche; mais étant aſſemblée à charniere au point G, & la puiſſance en H, le plateau devient un levier de la ſeconde eſpece qui réduit ce poids à la moitié de cette quantité, qui font 1050 livres, la puiſſance appliquée en P en tirant de bas en haut & le centre de mouvement au point O. Le levier VOP eſt de la premiere eſpece & par conſéquent l'effort en P ſera à la réſiſtance comme VO, & à OP, c'eſt-à-dire, comme neuf pouces eſt à 178 pouces, la puiſſance ſera de 140 livres ou environ à l'extrêmité P, qui partagée à deux hommes font 70 pour chacun.

Comme il ne faut pas négliger de calculer les frottemens des parties de cette machine, qui en ſont ſuſceptibles, on y appliquera les principes généraux, & répandus dans pluſieurs ouvrages de méchanique, & entr'autres, le premier volume de l'Architecture Hydraulique, Chap. II, qu'il convient de conſulter, parce qu'il raſſemble ce que les autres ont dit ſur cette matiere. C'eſt dans ce même volume, Art. 769, qu'on trouvera la deſcription d'une machine conſtruite ſur le même principe, & à laquelle celle de M. Dupuy reſſemble beaucoup. Ici ce ſont des étriers qui font mouvoir les plateaux, & là c'eſt un manche appliqué à l'endroit de la charniere, & le plateau eſt de même percé d'un trou rond, fermé par une ſoupape; elle a bien du rapport à celle dont on fait mention dans le certificat ci-après, & que l'on décrit d'après Ramelly que l'on cite à cette occaſion. M. de la Fond, Directeur des fortifications des places maritimes de Flandres à Dunkerque, m'a aſſuré que la machine de M. Dupuy avoit été exécutée en 1741 à Gravelines, dans la conſtruction du canal à la mer, & de la nouvelle écluſe, & que cette Pompe n'a pas eu à beaucoup près le ſuccès qne l'on s'en étoit promis; qu'il a fallu en abandonner l'uſage, pour revenir à celles des Pompes & des moulins ordinaires.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mardi 20 Décembre 1740, Meſſieurs Nicole, Camus & de Fouchy, ont parlé ainſi ſur une Machine de feu M. Dupuy, Me. des Requêtes.

Madame Dupuy ayant préſenté à l'Académie un mémoire, dans lequel elle expoſe, que M. Dupuy, Maître des Requêtes, ſon mari, a laiſſé en mourant deux Pompes de ſon invention; que la premiere, qui étoit la plus compoſée, avoit été examinée par l'Académie; que la ſeconde n'avoit pu l'être, M. Dupuy ayant été prévenu par la mort; que cette Pompe lui ayant paru ſupérieure à la premiere, tant par ſa ſimplicité que par ſon plus grand produit, en y employant la même puiſſance, elle croyoit devoir à la mémoire de ſon mari de la faire connoître, afin que le Public fût en état de jouir des avantages que cette Pompe paroît promettre: & Me. Dupuy, pour s'aſſurer de ce que le Public & elle-même doivent en juger, a prié l'Académie de nouveau de nommer des Commiſſaires pour l'examiner & en faire leur rapport, pour avoir l'avis de la Compagnie.

Nous Commiſſaires nommés par l'Académie pour examiner la nouvelle Pompe, nous ſommes tranſportés rue Tranſnonnain chez Me. Dupuy le Mardi 6 de ce mois; nous avons vu la Pompe établie dans une cuve pleine d'eau, & profonde de trois pieds deux pouces. La gueulebée par où l'eau ſe décharge, eſt élevée de ſeize pieds

au

au deſſus du niveau de l'eau de la cuve. L'eau eſt conduite dans une futaille qui a deux pieds 7 pouces de long, vingt-deux pouces de diametre à ſon fond, & vingt-cinq pouces neuf lignes de diametre à ſon bouge; ainſi cette piece, ſuivant le jaugeage que nous en avons fait, contient un muid & quatre pintes, que nous prendrons pour un muid, à cauſe de la ſoupape qui peut valoir quatre pintes.

Avant d'examiner la conſtruction de la Pompe, nous l'avons fait jouer, pour ſavoir la quantité d'eau qu'elle donnoit.

La Pompe étant miſe en mouvement par 4 hommes, dont deux tiroient moins bien, & moins réguliérement que les deux autres, le muid a été rempli,

La premiere fois en $18''\frac{1}{2}$.
La 2e—en $19''$.
La 3e—en $18''\frac{1}{2}$.
La 4e—en $18''\frac{1}{2}$.

En prenant un milieu, la Pompe a rempli le muid en $18''\frac{3}{4}$: étant mue par deux hommes qui ne tiroient pas également bien, l'un nuiſant quelquefois à l'autre, le muid a été rempli en $1'\ 10''$; enſuite la Pompe étant mue par quatre hommes, dont deux tiroient moins bien que les deux autres, elle a fourni de l'eau également & de ſuite pendant $1'\ 30''$; ainſi les quatre hommes ont élevé de ſuite environ 4 muids & $\frac{4}{5}$ à la hauteur de ſeize pieds.

Après ces expériences nous avons fait vuider la cuve pour découvrir la Pompe qui y étoit établie; & comme nous avons vu qu'il auroit fallu des ouvriers & beaucoup de temps pour la démonter, afin d'en voir toutes les parties, nous avons jugé à propos de n'en examiner que les parties extérieures, nous réſervant à voir les intérieures dans un modele en grand, qui étoit dans la maiſon, & qu'un ami de feu M. Dupuy nous a effectivement montré: ainſi nous ſommes en état de faire à l'Académie un rapport exact de la conſtruction intérieure & extérieure de la Pompe dont nous rendons compte.

La Pompe eſt compoſée de deux corps qui communiquent à un tuyau montant, & qui pouſſe l'eau alternativement dans ce tuyau; chaque corps de Pompe eſt une caiſſe parallelipipedale de bois, doublée de plomb pour mieux contenir l'eau; ces caiſſes ont intérieurement trente pouces de long, & neuf à dix pouces de large.

Les pieces qui font l'office de piſtons, ſont des plateaux auſſi de bois qui ſe meuvent dans les caiſſes ſur des charnieres placées à leurs extrêmités; ces plateaux qui ſont chacun dans une caiſſe ont trois ſoupapes, qui équivalent à une ſoupape triple; on en a mis 3 pour ne pas faire un trop grand trou dans le plateau.

Les plateaux ou piſtons ſont mus par deux étriers attachés de part & d'autre de l'appui d'un balancier que l'on meut dans un plan vertical. Les attaches de ces tirans ſont à neuf pouces de diſtance du centre du balancier, dont les bras ont environ ſix pouces & demi de long; c'eſt à ces bras que les hommes dont nous avons parlé ſont appliqués pour faire jouer les corps de Pompe.

On trouve dans Ramelly une Pompe à deux corps où les palettes font les fonctions de piſtons; ces palettes ſont des vraies pelles mobiles ſur des charnieres placées à l'endroit où le manche s'unit à la pale de la pelle; mais il eſt évident que de cette façon 1° les pieces qui pouſſent l'eau n'ont point aſſez de ſolidité pour faire monter un volume d'eau auſſi grand que celui qui doit être élevé par ces pompes. 2°. Les manches des pelles paſſant par des trous faits aux caiſſes, il eſt à craindre que ces trous ne s'agrandiſſent, & que l'eau ne s'échappe en aſſez grande quantité pour rendre la Pompe inutile; celle de M. Dupuy n'étant point ſujette à ces inconvéniens, elle ne peut être cenſée la même que celle de Ramelly.

Avant de donner notre avis ſur cette Pompe, nous ferons remarquer, qu'une Pompe préſentée en 1735 par le ſieur Douſſan, laquelle a eu des éloges de l'Académie après la comparaiſon qu'elle en a faite au Jardin du Roi, avec la Pompe des Vaiſſeaux, exécutée par les ſoins & ſous les yeux de M. Meynier, Hydrographe, étant mue par quatre hommes, a fourni neuf muids d'eau à la hauteur de dix-huit pieds en $4'\frac{1}{4}$, ou un muid en $30''$, pendant que la Pompe des Vaiſſeaux auſſi mue par quatre hommes n'a donné les neuf muids qu'en $12'$, ou un muid en $80''$. Ces deux Pompes étoient faites dans des proportions telles qu'un homme ſeul pouvoit les faire mouvoir en y employant toutes ſes forces.

La Pompe de M. Dupuy demande deux hommes pour la mettre en mouvement, & ces deux hommes rempliſſent un muid en $70''$; mais il faut remarquer qu'ils travaillent alternativement, enſorte que ſi la machine étoit conſtruite comme celle du S. Douſſan, où les hommes travaillent continuellement, en pouſſant & en tirant une brinbale, il y a apparence qu'un homme ſeul auroit pu la mettre en mouvement. Toutes ces conſidérations nous font juger que la Pompe de M. Dupuy eſt très-bonne, que ſon produit eſt au moins auſſi grand que celui d'aucune Pompe qui ait été préſentée à l'Académie, qu'elle doit être eſtimée par ſa ſimplicité, & par l'avantage qu'elle a de pouvoir être établie par-tout à peu de frais, n'étant que de bois doublé de plomb.

N°. 440. 1741.

POMPE

POUR ÉTEINDRE LES INCENDIES,

INVENTÉE

PAR M. DE GENSSANE.

LE corps de pompe A renfermé dans le baquet KLMN, eſt adapté au récipient B bombé à ſa partie ſupérieure, & à ſa partie inférieure eſt une ſoupape conique; une ſemblable ſoupape R ferme l'entrée de la pompe. Si l'on veut s'inſtruire ſur les propriétés & les défauts de ces ſortes de ſoupape, on aura recours au ſecond volume de l'Architecture Hydraulique, pag. 127, art. 966.

L'eau circule dans cette machine par les ouvertures I, I, qui la conduit dans la partie S.

La pompe A eſt garnie à l'ordinaire d'un piſton G; la tige de ce piſton qui paſſe dans un trou bien alaiſé, & pratiqué à l'endroit T de la pompe exactement fermée, monte & tient à la baſcule DP, mobile au point P; cette baſcule eſt miſe en mouvement par une lanterne à trois fuſeaux E; cette lanterne porte auſſi à ſa circonférence trois mantonnets YYY, qui accrochent alternativement le crampon X, qui ſert à l'élévation du piſton, & les fuſeaux ſervent au refoulement: le tout eſt mis en mouvement par la manivelle F.

Je n'entrerai point dans un plus grand détail ſur ce méchaniſme, l'Auteur l'ayant abandonné, pour ſubſtituer à la place de tout ce compoſé un ſimple levier, comme on le voit dans la deuxieme figure.

Le tuyau montant ZHO paſſe au centre du récipient B, où il eſt ſoudé avec ſoin; l'extrêmité Z a la forme d'un entonnoir, & à la partie ſupérieure O eſt attaché un manche de cuir, ou autre matiere flexible: elle porte un ajutage V, qui ſert à diriger l'eau où le beſoin le demande.

Effet.

La figure du baquet dans lequel on conſtruit la machine, eſt arbitraire; il peut être quarré comme le repréſente le profil (fig. 1,); ou rond, tel qu'on le voit par la fig. 2: l'on remplit d'eau ce baquet, enſuite, ſi on

éleve le piſton C, l'eau qui ſe communique par les ouvertures I, I, paſſera dans l'ouverture S, élevera la ſoupape R, & remplira le corps de pompe; ce piſton en deſcendant refoulera la même eau, la ſoupape R ſe fermera, & la ſoupape G s'ouvrira, l'eau entrera avec force dans le récipient B, où elle comprime ſi fortement l'air renfermé, qu'après ce refoulement du piſton, ſa réaction ou ſon reſſort fait paſſer l'eau avec violence par l'ouverture Z, dans le tuyau HO, & s'éleve à la hauteur de trente-cinq à quarante pieds de hauteur.

Dans le Tome premier, pag. 151 de ce recueil, je fais la deſcription d'une pompe de compreſſion formée des mêmes parties, & deſtinée au même uſage; par conſéquent l'invention n'en eſt pas nouvelle, en comparant la premiere avec les pompes dont on ſe ſert à Paris. Je dis que par l'étendue de ſa compoſition, elle ne peut être d'un uſage commode dans ſes endroits reſſerrés, tels que des greniers. Celle de M. de Genſſane ſe réduit à un volume de 30 pouces de haut ſur 18 pouces de large, qui approche aſſez de celles de Paris, qui ont 16 pouces de haut, ſur 20 de longueur; par conſéquent l'une & l'autre de ces pompes pourront être d'une égale utilité dans les mêmes circonſtances.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 22 Mars 1741, Meſſieurs Pitot & de Fouchy ont lu le rapport ſuivant ſur les pompes de M. de Genſſane.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un projet de pompes propres pour éteindre les incendies, préſenté par M. Genſſane. Deux corps de pompe ſont placés à côté l'un de l'autre dans un baquet qui leur fournit l'eau, & communiquent tous deux dans un réſervoir fermé de toutes parts, plein en partie de l'eau que les pompes y fourniſſent, & en partie d'air qui étant comprimé par l'eau que les pompes y chaſſent, la comprime auſſi à ſon tour, & la force à s'échapper par un tuyau qui trempe dans l'eau, & lui donne iſſue. Les piſtons des pompes ſont mus par des balanciers qui ſont levés & abaiſſés par les dents d'une lanterne, à l'axe de laquelle eſt attachée une manivelle que l'on fait tourner à la main. Par le calcul que fait M. Genſſanne du produit de cette pompe, il trouve que mue par un ſeul homme, elle peut élever 53 pintes d'eau par minute, à 35 ou 40 pieds.

Quoique ces ſortes de pompes agiſſant par le reſſort de l'air, ne ſoient pas nouvelles; cependant celle-ci nous a paru ſimple & facile à conſtruire, & nous croyons qu'elle peut être employée utilement dans les occaſions auxquelles l'Auteur la deſtine.

N°. 441. 1741.

MACHINE HYDRAULIQUE,

INVENTÉE

PAR M. DE GENSSANE.

A eſt un grand cylindre de cuivre ou de fer de fonte bien poli, au bas duquel eſt un tuyau de communication qui joint le tuyau B.

C eſt un piſton de bois traverſé, & fortement attaché à ſa tige.

D eſt un bloc de plomb de la figure du piſton, également traverſé par la même tige; il eſt d'un poids égal aux quatre neuviemes d'une colonne d'eau qui auroit pour baſe celle du cylindre, & pour hauteur celle du tuyau B.

GF eſt une double ſoupape conique; on voit à l'inſpection du deſſein que le cone inférieur G bouche ſon orifice de la même maniere que le cone ſupérieur F bouche le ſien, ce qui ſe fait alternativement, c'eſt-à-dire, que l'orifice G étant bouché, l'orifice F eſt ouvert.

L'eau entrant par une chûte d'environ dix-huit pieds dans le tuyau B, tombe dans le cylindre A, & fait lever le piſton C, juſqu'à ce que le petit plan incliné O ait reculé la détente N qui tient accroché le levier M: alors ce levier emporté par le poids W, qui au bout oppoſé échappe & éleve le tirant P par le petit crochet I, ferme par conſéquent le clapet F, & ouvre l'orifice G; pour lors l'eau du tuyau B n'ayant plus de communication avec le cylindre, & celle de ce dernier trouvant une ſortie en G, s'échappe par là, laiſſe tomber le piſton C, avec le plomb D, & force le balancier E, au moyen de la chaîne S, de baſculer avec un effort égal à la peſanteur du plomb & du piſton, ou, ce qui eſt le même, égal aux $\frac{4}{9}$ de la peſanteur d'une colonne d'eau qui auroit pour baſe celle du piſton, & pour hauteur celle du tuyau B.

Le piſton C continue de deſcendre juſqu'à ce que la cheville K rencontre la détente H, & faſſe échapper le tiran P accroché à cette détente par le coin I; ce tirant en tombant laiſſe tomber le levier R, en même temps la ſoupape G ſe ferme, l'eau du tuyau B rentre de nouveau dans le cylindre, & fait remonter le piſton comme auparavant, ainſi de ſuite. Il faut remarquer que le levier M ayant accroché le tirant P à la détente H, le piſton redeſcend, & fait faire le même mouvement au levier M par le moyen de la cheville L, juſqu'à ce qu'il ſoit de nouveau accroché par la détente N où il demeure, en attendant que le piſton remontant le plan incliné O, le faſſe de nouveau échapper.

Préſentement, ſi à l'autre bout du balancier E, on ſuſpend une chaîne T avec un tirant V, il eſt aiſé de voir que cette machine peut faire aller autant de corps de pompe, tel que Z, par le moyen des potences en pieds de chevre X, qu'il en faut pour contrebalancer la peſanteur du piſton C D.

Cette machine, comme on peut le remarquer par l'échelle, tient peu de place, & n'eſt point ſujette aux embarras, dont les rouages ſont ſuſceptibles. Le calcul ſuivant fait voir auſſi que par ce moyen, on peut en temps égaux, & d'une même quantité d'eau, tirer un effet bien plus conſidérable qu'avec des roues ordinaires.

Qu'on ſuppoſe un ruiſſeau fournir 168 pieds cubes d'eau par minute, duquel on veut ſe ſervir, pour faire aller une pompe, & qu'on peut donner à ce ruiſſeau une chûte de 15 pieds.

On ſuppoſe auſſi que ce ruiſſeau avant ſa chûte, a une vîteſſe de 2 pieds, 2 pouces, 4 lignes $\frac{3}{4}$ par ſeconde, ce qui à cauſe du produit ſuppoſé, lui donnera un pied quarré de jauge ou de volume.

Ce courant au bas de la chûte de 15 pieds aura acquis une vîteſſe de 30 pieds par ſeconde, & ſon volume diminuant en raiſon inverſe de ſa vîteſſe on aura 30^{p} : $2^{p.}$, $2^{p.o.}$, $4^{l.}\frac{3}{4}$ :: 144 pouces, volume de l'eau avant ſa chûte: 12 pouces 8 lignes à peu-près, volume du même courant au bas de la chûte.

On ſait qu'un courant d'eau d'un pied quarré ayant une vîteſſe de 30 pieds par ſeconde, fait un effort de 1053 livres, ſur ce qu'il rencontre; ainſi pour avoir l'effort de notre courant de 12 pouces 8 lignes, on fera comme le pied quarré 144 pouces eſt à 1053 l. ainſi $12^{p}\ 8^{l}$ ſont 88 $\frac{1}{2}$ environ pour l'effort total du courant ſur la roue. On ſait de même que pour avoir tout l'effet poſſible d'une roue à l'eau, qui eſt le ſeul agent dont on ſe ſoit ſervi juſqu'ici pour élever l'eau par la force des courans, il faut que la vîteſſe de la roue ne ſoit que le tiers de celle du courant, & pour cela il faut que la réſiſtance que cette roue oppoſe au courant ne ſoit que les $\frac{4}{9}$ de celle du courant.

Si dans le cas préſent on donne à la roue dont on ſuppoſe ſe ſervir, un diametre égal à la chûte de 15 pieds, ſa circonférence ſera environ de 47 pieds, ſa vîteſſe

étant le tiers de celle du courant, ſera de 10 pieds par ſeconde, & fera ſon tour en 4 ſecondes $\frac{7}{10}$, ce qui revient à un peu plus de 12 tours $\frac{3}{4}$ par minute, avec une force de 39 liv. $\frac{4}{9}$ de 88 $\frac{1}{2}$, force du courant au bas de la chûte.

Qu'on applique préſentement une manivelle double d'un pied de rayon qui faſſe agir alternativement deux corps de pompe, pour avoir l'effort du courant; ſur le rayon de la manivelle, on fera comme 1 pied rayon de la manivelle, à 7 $\frac{1}{2}$ pieds rayon de la roue; ainſi 39 liv. effort du courant ſur la circonférence de la roue, ſont à 291 $\frac{1}{2}$ au bout du rayon de la manivelle, ce qui fait voir qu'en tirant tout l'avantage poſſible d'un pareil produit d'eau, & d'une pareille ſituation par le moyen d'une roue, on peut faire marcher deux corps de pompe, dont chaque colonne peſeroit 291 liv. $\frac{1}{2}$ avec une vîteſſe de 12 $\frac{3}{4}$ levées de deux pieds de hauteur par minute, ou, ce qui eſt le même, avec une vîteſſe d'environ 25 pieds $\frac{1}{2}$ par minute.

Voyons quel parti nous pourrions tirer du même produit d'eau, & de la même hauteur, avec la machine propoſée par M. de Genſſane.

Le produit eſt ſuppoſé 168 pieds cubes par minute; il faut à cette nouvelle machine 12 levées $\frac{3}{4}$ par minute, ou, pour éviter la fraction, en 13 de 2 pieds de hauteur, afin d'avoir la vîteſſe égale à celle que nous avons trouvée, & auſſi pour ne faire tomber la différence que ſur l'effort ou ſur le poids élevé.

On diviſe donc 168 pieds cubes produit de l'eau, dans une minute, par 13, nombre de levées dans le même temps, il vient au quotient 12 $\frac{12}{13}$, qui eſt la dépenſe d'eau de chaque levée, ce qui fait connoître que le diametre du grand cylindre A doit être tel qu'à deux pieds de hauteur ils contiennent 12 $\frac{12}{13}$ pieds cubes d'eau, que l'on cherche par les regles ordinaires, & que l'on trouve être d'environ 35 pouces un peu plus, & dont la baſe eſt 981 pouces quarrés. Or on ſait qu'une colonne d'eau de 981 pouces de baſe ſur 15 pieds de hauteur peſe 7350 liv. dont nous ne prendrons que les $\frac{4}{9}$ pour avoir l'effort que cette machine produira ſur les deux corps de pompe que nous appliquons au bout du grand balancier E, lequel effort ſe trouve de 3266 $\frac{2}{3}$, c'eſt-à-dire, de 1633 $\frac{1}{3}$ par chaque colonne plus fort que celui de la roue à eau, de 1341 par chaque colonne, ce qui fait voir que l'effet de cette machine eſt à celui d'une roue ordinaire, comme 1 à 5 $\frac{1}{2}$ à peu-près, différence très-conſidérable dont l'Auteur s'eſt aſſuré par l'expérience d'un modele qu'il fit faire pendant ſon ſéjour en Bretagne. Il avoit trouvé par le calcul, qu'il devoit avoir un effet de 48 livres 4 à 5 onces, par levée, & il aſſure que l'effet paſſa le produit du calcul de près de 12 onces; mais il s'eſt reſſouvenu depuis, qu'il avoit calculé pour une eau de 70 livres le pied cube, & qu'il s'eſt ſervi de l'eau de la mine de plomb de Pontpeau qu'il a trouvée du poids de 74 à 75 liv. le pied cube; c'eſt en effet ce qui a occaſionné cette différence. Ce qu'il y a de certain, c'eſt qu'on peut prendre pour ſon effet total les $\frac{2}{3}$ de la réſiſtance au lieu des $\frac{4}{9}$ fixés par M. Parent * : car ſans cela le piſton qui ſe trouve abandonné aux $\frac{5}{9}$ reſtant de ſa peſanteur abſolue, tomberoit avec cette quantité trop précipitamment, à moins qu'on ne fît l'orifice G très-petit, étant plus à propos de profiter de tout l'avantage de cette machine.

* Mémoires de l'Académie 1704.

M. de Genſſane avoit chargé ce modele à la meſſagerie de Bretagne à Paris; mais les ſoins qu'il avoit apportés à la conſervation de cette machine, ont été totalement inutiles : elle eſt arrivée entierement briſée, ce qui n'a pas empêché l'Académie de prononcer favorablement ſur cette invention, comme on le verra au commencement du rapport qu'on trouvera à la ſuite des trois autres machines du même Auteur que je vais décrire, & dont il eſt auſſi fait mention dans le même rapport.

N°. 442. 1741.

LANTERNE
SUBSTITUÉE A LA PLACE DES MANIVELLES,
INVENTÉE
PAR M. DE GENSSANE.

LE manege AB eſt à l'ordinaire, & l'engrénage de la lanterne C, de même; mais au bout de l'arbre de volée ſont quatre tourteaux D, E, F, G, qui forment entr'eux trois eſpeces de lanterne à trois fuſeaux ſeulement chacune, tel qu'on peut le voir par le profil, fig. 2. Tous ces fuſeaux ſont diſpoſés de maniere, qu'il ne s'en trouve pas deux pour le même alignement, afin de partager l'effort également ſur toute la circonférence.

Trois balanciers H, I, K, ſuſpendus & mobiles autour des points M, N, dont les aiguilles ſont engagées dans les intervalles des tourteaux, venant à être ſucceſſivement rencontrés par les fuſeaux, ſont pouſſés en devant, & échappent enſuite, ce qui ne peut arriver ſans que le bras O du balancier ne s'éleve & ne s'abaiſſe alternativement, c'eſt-à-dire, qu'en ſuppoſant la lanterne X, fig. 2, en mouvement, & que le fuſeau P tourne de P en L, & rencontrant le ſommet L de l'aiguille, le pouſſera, & fera élever l'extrêmité O du balancier, auquel tient la verge du piſton du corps de pompe S; voila le mouvement pour l'élévation de l'eau : cette même aiguille venant enſuite à échapper, & le bras MO du balancier étant un peu plus peſant que le bras MQ, enſorte que par ſa chûte, il ſe viendra replacer où il étoit, & où il ſera repris par un autre fuſeau, qui de même le reconduira juſqu'à ce qu'il ſoit au point R, où le fuſeau abandonne le ſommet du balancier.

Mais comme la chûte de ce balancier occaſionneroit des ſecouſſes dangereuſes, on a placé à l'extrêmité de ſon aiguille, une potence T, laquelle, étant retenue par le fuſeau qui vient d'abandonner l'aiguille, ne lui permet de tomber que par un mouvement doux & uniforme, à peu près égal à celui qu'a le fuſeau en tournant.

Le frottement du fuſeau contre l'aiguille du balancier ne manqueroit pas de l'uſer en peu de temps; mais pour prévenir cet inconvénient, on place à cet endroit des petites ſemelles de rechange, faites avec du ſauvageon, ou du bois de cormier, qui ne laiſſe pas de durer aſſez long-temps ainſi qu'on l'a expérimenté. Il eſt aiſé de concevoir que le même méchaniſme ayant lieu pour les trois lanternes, elles feront l'effet d'une manivelle à tiers-point, & pourront être employées avantageuſement toutes les fois que les manivelles coudées auxquelles on la ſubſtitue, ſeront de difficile exécution, ou exigeront pour leur conſtruction des ſommes conſidérables.

Ce moteur a été mis en uſage avec beaucoup de ſuccès par M. de Genſſane aux mines de plomb de Pontpeau, près de Rennes en Bretagne, où il fut appellé en 1738, pour continuer l'établiſſement des machines que feu M. Dupuy vouloit y placer.

J'ai ſupprimé dans cette machine la conſtruction du bâti néceſſaire, pour éviter la confuſion dans le deſſein; d'ailleurs on peut appliquer ces ſortes des lanternes à l'arbre de volée qui ſeroit mis en mouvement par une roue à eau, ou par le moyen du vent.

A l'égard du calcul de ſes effets, il faut conſidérer le nombre de tour que fait le rouet B, ſon rapport à la lanterne C, le chemin que l'on fait faire à chaque piſton, & l'on ſait qu'il y a trois coups de piſton par chaque révolution, puiſqu'il y a trois fuſeaux; cette

augmentation de coups de piſton doit contribuer à faire préferer cette machine aux manivelles, qui ne donnent qu'une levée double de ſon rayon à chaque tour qu'elle fait, au lieu qu'avec cette méthode, en employant autant de temps pour la levée que pour la deſcente, on a trois levées par chaque tour, égales chacune à la corde de 60 degrés, ce qui revient en temps & en levier égaux, à près d'un tiers au-deſſus des manivelles. Il eſt vrai que cela peut être compenſé en ſe ſervant d'une manivelle à trois coudes; mais en ce cas, il faudroit avoir trois colonnes, au lieu que de cette façon deux font le même effet, & c'eſt toujours d'autant moins de dépenſe & d'entretien.

Le moteur d'ailleurs eſt très-doux & capable de réſiſter à des efforts conſidérables. L'auteur dit que les deux qu'il a fait exécuter à Pontpeau, élevoient chacun une colonne d'eau de 120 pouces de baſe ſur 118 pieds de hauteur.

N°. 443. 1741.

NIVEAU
INVENTÉ
PAR M. DE GENSSANE.

CE niveau contenu dans une boîte de cuivre AB CD, eſt compoſé d'un perpendicule EFGH, formé de deux miroirs FG, FH, poſés ſur une portion de cercle, au milieu duquel eſt ſoudé le poid P; les deux miroirs également inclinés ſont ſuſpendus à la potence EI, qui eſt flexible au point I; elle porte à ſon extrêmité E une pointe qui entre dans le coq L, lorſque le perpendicule eſt élevé par le ſupport MN, aſſemblé à charniere au point M, & qu'on éleve l'autre bout N, par le moyen de la vis O, dont l'uſage eſt d'aſſujettir le perpendicule dans le tranſport du niveau d'une ſtation à l'autre. Un troiſieme miroir R aſſujetti par une charniere ſe doit toujours mettre parallele au miroir FG. On fixe cette inclinaiſon par le moyen de la portion d'arc Q, & au milieu de ce miroir, il doit y avoir un point blanc, ou noir, qui répond à une petite ouverture ronde S, où ſe place l'œil de l'obſervateur.

Un bout de tube T eſt ſoudé à la boîte qui répond au miroir FG, au travers duquel l'objet V vient ſe peindre; & afin de diriger cette eſpece de lunette ſur le point de mire, on fixe une regle XY le long de la boîte, & parallelement à l'axe de la lunette. Pour vérifier l'inſtrument, on retourne le perpendicule, & l'on voit ſi l'objet eſt peint ſur le miroir FH, comme il l'étoit ſur le miroir FG; ce niveau eſt monté, comme tous les inſtrumens de ce genre, ſur un genou Z, garni de ſa douille.

Effet.

Lorſque l'on veut ſe ſervir de cet inſtrument, on le place vis-à-vis le point de mire, & on dirige la lunette vis-à-vis ce point; l'objet ſe peint comme on le voit dans le miroir FG, lequel eſt réfléchi dans le miroir R & de là renvoyé en S.

N°. 444. 1741.

MACHINE
POUR MESURER D'UNE SEULE STATION DE PETITES DISTANCES INACCESSIBLES, *INVENTÉE*
PAR M. DE GENSSANE.

CEtte machine eſt compoſée de deux lunettes AB CD, (fig. 1.) ajuſtée aux extrêmités d'une regle EF: la premiere AB eſt fixe, & la lunette ſupérieure CD eſt mobile ſur le point G.

Un index H placé parallelement à l'axe de cette lunette, marque la valeur des angles ſur l'arc IK, qui a pour centre le même point G, centre de mouvement de la lunette, à laquelle cet index eſt attaché.

La regle EF porte deux ſupports L, M, percés en écrous, & traverſés par les deux vis N, O; le ſupport inférieur M ſoutient un cylindre Q, de cuivre, percé d'une ouverture P, coupé par un réticule; le cylindre renferme un tambour R, fig. 2, qui n'a que la moitié de la hauteur du cylindre Q, fig. 1, & au centre duquel ſont fixées les deux vis N, O; la vis N porte une poignée S pour faire tourner & monter ce tambour élevé par les deux vis. L'extrêmité de la vis O, qui entre à couliſſe dans le tambour prenant la lunette CD en deſſous, la ſouleve, & l'index H parcourt les graduations de la portion du cercle IK.

Sur le pourtour du tambour R, fig. 2, eſt tracé une helice diviſée en parties proportionnelles qui répondent à différentes diſtances, dont les diviſions puroiſſent ſucceſſivement par l'ouverture P; ces diviſions ſe peuvent faire méchaniquement, ou par regle.

L'inſtrument eſt monté ſur un genou T qui ſert à l'incliner, & on le fixe par le moyen de la vis V, qui aſſujettit l'arc X qui tient à la lunette inférieure.

Uſage.

Si l'on veut ſavoir la diſtance YZ, (fig. 3.) ſuppoſée inacceſſible, on monte l'inſtrument ſur un pied à l'ordinaire; enſuite on bornoie par la lunette fixe AB, juſqu'à ce que l'on apperçoive l'objet Z: l'inſtrument bien arrêté dans cette poſition, on fait tourner le tambour par le moyen de la poignée S, juſqu'à ce qu'en élevant par la vis O la lunette CD, l'on rencontre le même objet Z; alors la diſtance paroît par l'ouverture R, & l'angle de la diſtance eſt marquée ſur la portion de cercle IK.

Pour diviſer méchaniquement cet inſtrument en ſuppoſant les vis, les écrous, & toutes les parties de la machine, conſtruites & placées avec ſoin, on commence par mettre le tambour entierement bas, & portant ſur la baſe inférieure du cylindre Q, qui le renferme; par conſéquent la lunette CD doit être horizontale, & parallele à la lunette AB; après quoi, on aſſujettit une pointe à l'ouverture P joignant le réticule dont il eſt coupé; & l'on tourne le tambour, la pointe fermement entretenue, le mouvement d'élévation du tambour tracera l'helice.

Pour enſuite avoir les points proportionnels des diſtances, l'on établira la machine ſur une étendue de terrein acceſſible, où l'on placera des voyans ſur une ligne droite & ſans différens angles, & ces meſures étant connues, on les marquera au travers de la cellule P, ſur le point de l'helice coupée par le réticule.

L'on obſervera de tenir la partie GC, de la lunette, plus peſante que la partie GD, afin qu'elle porte toujours ſur l'extrêmité de la vis O.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 1 Février 1741, Mrs. de Fouchy & de Buffon ayant examiné, par ordre de l'Académie, un Mémoire contenant la deſcription de différens ouvrages de méchanique, & préſentés par M. de Genſſane, en ont fait le rapport ſuivant.

Savoir que le premier de ces ouvrages conſiſte en une maniere d'employer ſans roues, & par le moyen d'un tuyau garni d'un piſton & d'une double ſoupape, l'eau d'une ſource qui auroit une certaine chûte, à faire mouvoir une Pompe.

Cette maniere d'employer la force de l'eau leur a paru nouvelle & bien imaginée, & ils croient qu'elle peut être miſe en uſage avec ſuccès.

Que le ſecond eſt un moyen de ſubſtituer aux manivelles coudées des eſpeces de lanternes qui au moyen des aiguilles

aiguilles garnies de plans inclinés qu'on leur oppoſe, font jouer alternativement, également & ſans aucun ſaut, les pompes auxquelles elles ſont appliquées; ce qui a été exécuté avec ſuccès aux mines de Pontpean en Bretagne.

Ils croient que cette machine ſera employée très-avantageuſement toutes les fois que les manivelles coudées auxquelles on l'a ſubſtitué, ſeront de difficile exécution, ou exigeront pour leur conſtruction des ſommes conſidérables.

Que le troiſieme eſt un niveau conſtruit de maniere que les pieces eſſentielles de cet inſtrument ſont à l'abri de l'action du vent; qu'il eſt compoſé d'un perpendicule qui porte deux miroirs un peu inclinés à la verticale; que vis-à-vis ce perpendicule eſt une ouverture par laquelle les objets tranſmettent leurs rayons ſur celui des miroirs qui eſt tourné de ce côté; que vis-à-vis & dans l'endroit qui répond au point où ſe réfléchiſſent les objets, eſt placé un autre miroir parallele au premier quand la boîte eſt de niveau qui renvoie les objets à l'œil placé à une autre ouverture vis-à-vis de ce dernier miroir; que les deux ouvertures étant bien fermées par des glaces, le vent ne peut trouver accès au perpendicule; & que pour vérifier cet inſtrument, on retourne le perpendicule, & on voit ſi les deux miroirs dont il eſt revêtu, repréſentent l'objet au même point.

Quoique les miroirs appliqués au niveau ne ſoient pas nouveaux; cependant celui-ci leur a paru ingénieuſement inventé pour éviter l'action du vent, & ils le croient auſſi exact qu'aucun autre niveau de ſon volume.

Que le quatrieme eſt une machine pour meſurer d'une ſeule ſtation de petites diſtances inacceſſibles; qu'aux deux bouts d'une regle qui ſert de baſe ſont placées deux lunettes, l'une fixée perpendiculairement à cette regle, l'autre mobile ſur un clou tourné; que cette lunette marque une partie des angles qu'elle forme ſucceſſivement avec l'autre ſur un arc-de-cercle diviſé non en degrés, mais en parties qui répondent aux toiſes de la diſtance de l'objet auquel on pointe les deux lunettes; & lorſque ces parties deviendroient trop petites pour être ſenſibles, le mouvement de la lunette eſt meſuré par les tours d'une vis mue par un tambour, ſur la ſuperficie duquel eſt tracée une helice diviſée en parties qui répondent à ces diſtances.

L'exécution de cette machine leur paroît extrêmement difficile, & ne pouvoir pas être portée à un point de préciſion ſuffiſant pour en pouvoir tirer quelque utilité; l'Académie a été de l'avis deſdits Commiſſaires.

N°. 445. 1741.

MODELE DE CHEMINÉE,

INVENTÉE

PAR M. DE LAGNY.

LE principal objet de cette invention eſt de mettre les cheminée à l'abri des accidens du feu. Le tuyau ſuppoſé droit, on établit horizontalement deux chaſſis AB, (fig. 1 & 2.) garnis de leurs battans, aux extrêmités de la cheminée; le premier A à quelque diſtance au-deſſus du couronnement, & le ſecond B, un peu au-deſſus de la tablette: les deux battans ſe communiquent leurs mouvemens, au moyen d'une chaîne CD; le chaſſis ſupérieur A eſt garni d'une ſeconde chaîne E, qui paſſe ſur la poulie F pratiquée dans l'épaiſſeur de la languette, rentre dans le tuyau, & porte un contrepoids H, au bout duquel eſt un anneau I, qui s'accroche au crochet K, lorſque l'on tient les trapes ouvertes, & que l'on fait du feu dans l'âtre. Si le feu prend à la cheminée, on ne fait que dégager l'anneau I du crochet K, les trapes ſe ferment par leur propre poids, & ſont aſſujetties dans cette ſituation par une 3e chaîne LM (fig. 1.) qui paſſe en dehors.

Dès que le feu eſt entierement étouffé, on lâche la chaîne M, & enſuite on ne fait que pouſſer en haut la trape inférieure B, & le contrepoids H qui n'eſt guère moins peſant que les deux trapes, les éleve, & on remet le crochet en ſon lieu K.

Pour faire uſage de cette découverte, il faut être bien aſſuré de la ſolidité des languettes, & de la bonté de la maçonnerie; elle ne peut même être appliquée avec ſuccès, que dans des bâtimens neufs, & en conſtruiſant les tuyaux de cheminée; d'ailleurs elle ne peut avoir lieu dans les cheminées devoyées, qu'en compliquant beaucoup les renvois & les communications d'une trape à l'autre; au ſurplus ce principe peut être varié, car il ſeroit auſſi très-poſſible de faire mouvoir la trape ſupérieure par dehors, & la trape inférieure par dedans, ce qui produiroit le même effet.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

NOus avons examiné, par ordre de l'Académie, un modéle de cheminée qui lui eſt préſenté par M. de Lagny, dans lequel il procure le moyen d'y éteindre le feu avec choſes fort ſimples: le tout conſiſte à avoir une plaque de fer au haut de l'intérieur de la cheminée, & une autre en bas, placées horizontalement, portant chacune deux tourillons ou gonds: l'on fait baiſſer la plaque d'enhaut par le moyen d'une petite chaîne qui paſſe ſur une poulie appliquée ſur le devant de la cheminée, & qui deſcend juſques en bas, enſorte que la plaque puiſſe fermer toute l'ouverture quand on tire la chaîne.

M. de Lagny place en bas du manteau une pareille plaque que l'on peut aiſément baiſſer avec la main ou un crochet. Il n'y a pas à douter qu'il n'entende mettre un quarré de fer tant en-haut qu'en-bas, pour que les plaques puiſſent aiſément aller contre ſans laiſſer paſſer d'air; cette maniere nous a paru fort bonne, elle eſt extrêmement ſimple, & nullement embarraſſante.

Fait à l'Académie, ce 2 Septembre 1741.

PAJOT, D'ONS-EN-BRAY,

CLAIRAUT.

N°. 446. 1741.

MOULIN HORIZONTAL,

INVENTÉ

PAR Mrs CLAUDE FRANÇOIS

ET JEAN-CLAUDE DU BOST.

LEs Commiſſaires nommés par l'Académie pour l'examen de cette découverte s'expliquent d'une maniere aſſez détaillée ſur ſes propriétés & ſes inconvéniens, pour me diſpenſer d'une deſcription étendue. Je me bornerai donc à indiquer ſimplement par renvoi, les pieces rélatives qui compoſent cette machine. Au ſurplus on pourra la comparer à toutes celles de ce genre qui ont déja paru dans le public, tels ſont les moulins horizontaux décrits dans le 1 vol. de cet ouvrage, pag. 18 & 177.

Figure I.

AB, Roue horizontale, diviſée en huit ailes.
BC, Rayons partagés dans le milieu de la longueur, par le cercle D.
FD, Rayon incliné, faiſant un angle FDB de 22 degrés 30′ avec la partie droite du même rayon.
N, N, N, Cloiſon de maçonnerie.
R, R, R, Intervalles des cloiſons, pour le paſſage du vent.

S, S, S, Chaſſis à couliſſes qui ferment ces mêmes ouvertures, & qui paroiſſent ouvertes en T, T.

Figure II.

GHML, Profil de la même roue AB, partagée en 3 parties GH, IK, LM, qui peuvent ſe mouvoir ſéparément ou réunies enſemble.

Z, Intervalle entre la roue, & les parois intérieurs de la tour, pour qu'un homme puiſſe faire facilement toutes les manœuvres néceſſaires.

V, Meule mobile qui tient directement à l'arbre.

La maniere de fixer les parties de roue entr'elles, ne m'a pas été communiquée; mais on pourroit y employer des verrouils tels que L, M, O, établis ſur chaque partie tournante, ainſi qu'il ſe pratique dans pluſieurs machines.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 3 Juillet 1741, Meſſieurs Camus & de Fouchy ayant été chargés par l'Académie, d'examiner le nouveau Mémoire de Meſſieurs du Boſt, envoyé par M. le Contrôleur-Général, avec la lettre lue dans l'Aſſemblée du 23 Juin, & rapportée dans ſes Regiſtres dudit jour, en ont fait le rapport ſuivant.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un Moulin propoſé par les ſieurs Claude-François & Jean-Claude du Boſt, freres, & qu'ils deſtinent à être mu tant par la force du vent que par celle de l'eau.

Comme moulin à vent il eſt aſſez ſemblable, quant à la forme extérieure, à ceux qui ſont connus ſous le nom de moulin à la Polonoiſe; mais il en eſt différent à pluſieurs égards.

1°. Les plans des ailes dans les moulins à la Polonoiſe, ſont dirigés vers l'axe de la roue ailée, & ſont continués juſqu'à cet axe où eſt la ſection commune de toutes les ailes, au lieu que dans le modele de Mrs du Boſt, les ailes qui ſont au nombre de 8, font des angles de 22 ½ avec les rayons de la roue, & ſe terminent en dedans à une circonférence de moitié plus petite que la ſienne, enſorte que la roue elle-même eſt faite à peu près comme les roues des moulins à la Polonoiſe.

2°. Dans les moulins à la Polonoiſe l'arbre de la roue eſt d'une ſeule piece, & toutes les parties de cette roue étant fermement arrêtées à l'arbre, elle ſe meut néceſſairement toute entiere, au lieu que la roue de Mrs du Boſt eſt diviſée en trois parties dans ſa hauteur, & ces trois parties de roue ſe peuvent mouvoir ſéparément, ou deux enſemble, ou toutes trois à la fois. Ce partage de la roue en trois parties mobiles ſéparément donne la facilité de ménager la force du vent, & d'empêcher que les meules ne ſoient emportées avec trop de rapidité; ces trois parties de roues s'arrêteront par le ſecours de trois freins, & ſi l'on veut n'en arrêter qu'une ou deux, ce ſera celle du haut, ou celle du haut avec celle du milieu.

L'inclinaiſon des ailes de la roue aux rayons, & le vuide qui eſt au milieu en forme de tour creuſe, fait que le vent peut frapper le plus d'ailes qu'il eſt poſſible, & que preſque tout le vent réfléchi dans les différens degrés d'incidence, eſt mis à profit, ce qui donne à la roue la propriété de tourner en plein air & ſans le ſecours de la tour où elle eſt enfermée, ce que ne fait pas le moulin à la Polonoiſe tel qu'on nous l'a propoſé juſqu'ici: la roue de ce moulin ſe trouve, & par ſa conſtruction & par la tour où elle eſt enfermée, à l'abri des accidens que peuvent cauſer de violens coups de vent, propriétés que n'ont pas les moulins ordinaires dont les volans ſont expoſés à toute la violence du vent, & ſont ſouvent emportés par les ouragans.

Ce moulin a, comme les autres moulins à la Polonoiſe, l'avantage d'avoir la meule ſur l'arbre de la roue, & ſans aucun engrénage, ce qui rend les frottemens & l'entretien beaucoup moindres.

Comme moulin à eau, la roue étant totalement ſubmergée, ſeroit à l'abri des accidens cauſés par les glaces, & autres corps qui pourroient flotter ſur l'eau, & la venir choquer: & comme Mrs du Boſt propoſent de placer ces roues à moitié couvertes, à l'iſſue, par exemple, des arches d'un pont, & à moitié cachées derriere la pile, l'arbre même ſeroit totalement hors d'inſulte; de plus il ſeroit inutile d'élever la roue dans les grande crues d'eau; & ce moulin iroit auſſi bien dans les plus grandes eaux que dans les médiocres.

Il eſt vrai que ces moulins qui ſont à l'abri des glaces & des inondations, ſeront extrêmement expoſés aux ſechereſſes & aux baſſes eaux: car quand une fois la roue commencera à ſe découvrir, elle perdra d'autant plus de ſa force, qu'il demeurera plus de parties de ſa longueur à ſec. Ainſi il faudra avoir attention à ne les placer que dans des endroits, où dans les plus baſſes eaux il y aura toujours un courant aſſez profond pour tenir la roue couverte.

Malgré cet inconvénient, & quoique en général les roues de moulin à eau horizontales ne ſoient pas nouvelles, nous croyons que cette conſtruction de roue ſera, par la diſpoſition de ſes ailes, très-utile toutes les fois qu'on aura un courant d'eau aſſez profond pour les tenir toujours ſubmergées, & que l'on prendra les précautions néceſſaires pour que le retardement de la rapidité de l'eau cauſé par la roue, n'occaſionne pas des atterriſſemens qui gêneroient ſon mouvement.

N°. 447. 1741.

LIT

POUR LES MALADES IMPOTENS,

INVENTÉ

PAR LE SIEUR HANOT, MENUISIER.

AB, (fig. 1 & 2.) eſt un cadre de lit, couvert de ſes barres, & garni de matelats & lit de plume à l'ordinaire.

Les quatre colonnes A, C, B, D, ſont creuſes & ont des rainures, telles que FO, HQ, qui ſervent de couliſſe au chaſſis mobile GHFE, formé de deux planches chantournées & aſſemblées par deux forts rouleaux IK, LM; le premier eſt fixe, & le ſecond LM peut tourner ſur lui-même, en mettant la manivelle ſur le canon N du crochet garni de ſon cliquet. Un couti ouatté paſſe ſur ces deux cylindres, il eſt aſſujetti ſur le cylindre fixe IK, & en ſe roulant ſur le cylindre mobile LM, peut être plus ou moins tendu: c'eſt ce couti couvert d'un drap de lit, qui porte le malade.

Tout ce compoſé qui forme un chaſſis, s'éleve, s'abaiſſe, & s'incline, par le moyen des poulies X, R, V, S, W, placées dans le creu des colonnes A, C, B, D, ſur leſquelles paſſent des cordes dirigées ſuivant le mouvement que l'on veut faire faire à ce cadre. Par exemple, ſi l'on veut faire le lit du malade & remuer les matelats qui ſont à l'endroit P, on pourroit élever perpendiculairement tout le chaſſis & le malade; mais comme il faudroit pluſieurs perſonnes pour cela, on peut ſe contenter d'incliner le chaſſis, lui faiſant faire charniere ſur les points I, K, comme il eſt repréſenté dans ce deſſein; en ce cas, on fixera la corde au point E du chaſſis, on la fera paſſer ſur la poulie R, enſuite autour de la ſeconde poulie S, & on en garnira l'arbre du rochet T que l'on fera tourner par le moyen d'une manivelle; ce chaſſis par cette élévation donnera la facilité de remuer le lit par ce côté, & on répétera la même manœuvre pour le côté oppoſé: on pourroit encore l'élever des deux côtés de maniere à donner jour à pouvoir retourner les matelats.

Si l'on veut élever le cadre par l'extrêmité EF, & lui faire faire charniere ſur le bout GH, on fixera deux cor-

des aux points EF, que l'on fera paſſer ſur les deux poulies R, V; elles ſeront dirigées ſur l'arbre du rochet T, par les deux poulies de renvoi S, W; ces deux cordes doivent être entortillées en ſens contraire ſur cet arbre; les rainures à leurs parties inférieures ſont évaſées, afin de donner moyen d'incliner le lit dans ce dernier ſens.

La corde Z ſert à élever le malade ſur ſon ſéant, cette corde qui paſſe au milieu de l'impériale, eſt dirigée pardeſſus ſur la poulie X, elle va s'enrouler autour de l'arbre de l'encliĉtage Y (fig. 2.): ſi le malade peut ſe tenir de lui-même à la poignée qui tient à la corde Z, il s'en ſert ſans autre ſecours, ſinon on peut paſſer des ceintures ſous les bras & les reins du malade, & les attacher à la corde Z, & l'on fait uſage du rochet Y.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 9 Août 1741, Mrs d'Ons-en-Bray, Petit, & Morand ont lu le rapport ſuivant ſur un modele de lit de malade, préſenté par le ſieur Jean-Nicolas Hanot, Menuiſier.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un modele de lit, préſenté par le ſieur Hanot, dans lequel nous avons trouvé plus de commodités pour faire les lits des malades impotens, qu'en aucun autre que nous connoiſſions.

N°. 448. 1742.

MACHINE
POUR CHARGER DES SERPENTEAUX ET AUTRES PIECES D'ARTIFICE, INVENTÉE PAR LE SIEUR PASDELOUP.

CEtte machine, conſtruite pour charger 100 ſerpenteaux en fort peu de temps, & qui pourroit l'être pour un plus grand nombre, eſt compoſée de deux planches de 9 pouces en quarré, celle de deſſus AC, a un pouce trois quarts d'épaiſſeur; elle eſt mobile & percée de façon à pouvoir recevoir les ſerpenteaux. La planche de deſſous, B, n'a qu'un pouce d'épaiſſeur, & ſert à porter les ſerpenteaux que l'on introduit dans les trous de la planche ſupérieure; & lorſque la machine eſt entiérement garnie, on fait paſſer les deux leviers DD, entre les deux pieces AB, par ce moyen on éleve la planche AC, & les ſerpenteaux ſe trouvent de niveau avec la piece.

On ſe ſert enſuite de la ſeconde machine EF; le cylindre E, rempli de poudre, communique au tuyau quarré N, garni à ſa partie inférieure d'un entonnoir F; ce tuyau eſt fermé par deux languettes GP, placé à la diſtance convenable, pour déterminer la charge de chaque artifice. Chaque languette contenue par leur reſſort RS, eſt percée d'un trou qui ne ſe préſente au paſſage du tuyau que quand on pouſſe chaque languette, de maniere que l'on commence à pouſſer la languette ſupérieure G, la poudre du réſervoir E deſcend ſur la ſeconde languette P; lâchant enſuite la languette G, elle eſt pouſſée par le reſſort R, & forme le paſſage à la poudre qui ſe trouve alors ſéparée & compriſe entre les deux languettes. Cette poudre tombe dans l'entonnoir, ſi l'on pouſſe de même la languette inférieure P; & l'entonnoir introduit dans le ſerpenteau, y conduit la charge. On bourre enſuite la poudre avec une baguette de fer. M. de la Chaumette a employé une ſemblable méchanique dans un fourniment décrit dans ce Recueil, Ire addition, tome I, page 70.

L'entonnoir couvert K, renferme la compoſition qu'il faut auſſi introduire dans chaque ſerpenteau; cet entonnoir eſt traverſé par une baguette ML, & en enfonçant & retirant alternativement l'extrêmité L, dans chaque ſerpenteau, on y fait couler la quantité de compoſition néceſſaire à chacun.

Tous les ſerpenteaux étant remplis & battus, on retire les deux leviers DD, la planche AC tombe, les ſerpenteaux ſe trouvant preſque à découvert, on les retire pour les étrangler en ſe ſervant de la machine inventée par l'Auteur, & qu'il a préſentée à l'Académie en 1739, où elle eſt décrite.

Il eſt certain qu'en ſe ſervant de ces machines, un Artificier peut faire beaucoup plus d'artifice dans le même eſpace de temps qu'un autre n'en pourroit faire par les uſages ordinaires qu'enſeigne le métier, puiſqu'on perd beaucoup de temps à prendre les fuſées l'une après l'autre, & y faire couler la poudre, & que l'on ne peut jamais diſtribuer en quantité parfaitement égale, & il ſeroit à deſirer que l'on pût l'employer à la charge des fuſées des bombes, tant pour l'accélération du travail, que pour la juſteſſe de la charge.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

NOus avons examiné, par ordre de la Compagnie, une machine pour charger des ſerpenteaux & autres petites pieces d'artifice par le ſieur Paſdeloup: elle conſiſte en deux planchettes poſées l'une au-deſſus de l'autre; celle du deſſus peut ſe hauſſer & baiſſer, & elle eſt trouée dans pluſieurs endroits de maniere à laiſſer paſſer un grand nombre de ſerpenteaux qui portent par leurs extrêmités ſur la planchette inférieure; on charge chacun de ces ſerpenteaux au moyen d'un fourniment à reſſort, qui donne à chaque ſerpenteau la charge de poudre qu'il faut pour le remplir. Cette façon de remplir les ſerpenteaux & autres petites pieces d'artifice, épargne du temps à l'ouvrier; & nous penſons qu'elle peut être miſe en pratique avec quelque utilité.

Fait à Paris le 27 Janvier 1742.

BUFFON.

CAMUS.

N°. 449. 1742.

ÉCHAPPEMENT A REPOS, POUR LES MONTRES, *INVENTÉ* PAR M. PIERRE LE ROY.

A eſt le pignon de la roue de rencontre, & B eſt le balancier ordinaire garni de ſon reſſort ſpiral: ſur la tige C du balancier & à la place des palettes, il ſubſtitue un cône D tronqué, & ouvert dans une de ſes moitiés, de toute ſa longueur, & dont les coupes ſont inclinées; ce balancier reçoit ſon mouvement de deux roues E, F parallelement fixées ſur l'arbre du pignon A; elles ſont toutes deux garnies chacune de ſix dents en crochet, tel que GH, poſées alternativement, l'une dans le vuide des deux autres, comme on le voit par le profil K: chaque dent en crochet a deux parties, la pointe G, & ſa tige H, faite en plan incliné, de maniere que le plan ſupérieur du cône ſe préſente alternativement, tantôt à une dent de la roue F, & tantôt à la roue E, & de même repouſſée par le plan incliné H, par exemple, la partie I ſe préſentant à la pointe G, le cône échappe enſuite à cette pointe, & le plan incliné H coule le long du

plan incliné I L du cône, ce qui ne peut arriver, ſans que la partie M du même plan, en tournant ſur lui-même de la gauche à la droite, ne ſe préſente de nouveau à une dent de la roue oppoſée, qui par le même méchaniſme, oblige la roue de retourner à la rencontre d'une autre dent, d'où il ſuit que le cône eſt renvoyé par le reſſort ſpiral d'une dent ſur l'autre : car on ſait que le balancier & le reſſort ſpiral exercent leur puiſſance alternativement l'un ſur l'autre pour ſe communiquer réciproquement leurs mouvemens.

Les roues E, F doivent être placées de façon qu'il n'y ait d'intervalles entre les dents, que l'épaiſſeur de la tige du balancier dans la ſituation du profil K ; mais dans le profil P, les points recourbés des dents doivent répondre au centre de la même tige du balancier.

Le deſſus du cône eſt creuſé en forme de petit boiſſeau ; ſon uſage, de même que celui du crochet, eſt de conſerver de l'huile dans tous ces mouvemens, ce que M. le Roy juge d'une très-grande importance, tant dans cet endroit, que dans tous les pivots des montres : pour cela aux réſervoirs d'huile qui ſouvent étoient infideles, l'Auteur ſubſtitue un ſimple trou fermé exactement par en-haut, ou plutôt qui ne traverſe pas entiérement la platine ; l'huile une fois logée au fond de ces creux, y eſt retenue par le poids de l'air, le réſervoir qui en peut contenir pour dix ans ne peut manquer.

L'objet de M. le Roy, dans ſes recherches, a été de procurer à la montre plus de juſteſſe, de la rendre plus durable, & moins ſujette à l'uſure. Voici l'extrait du mémoire qu'il préſenta à l'Académie, à l'occaſion de cet échappement.

M. le Roy ne borne point ſes obſervations à l'échappement ſeul : il a remarqué dans les montres ordinaires, que le grand reſſort fait quatre tours & demi ou cinq tours ; qu'on eſt obligé d'employer tous ces tours (à un demi-tour près) pour faciliter ſon développement pour tranſmettre la force à la roue de rencontre dans le plus grand rapport qu'il eſt poſſible. Dans la montre où il applique ſon échappement, il n'a pas beſoin d'une ſi grande force ; elle diminueroit au contraire la juſteſſe qui ne dépend pas de l'égalité d'accélération, mais ſeulement de la liberté des vibrations du balancier, c'eſt pour cela qu'il fait faire près de ſix tours au reſſort, dont il n'emploie que trois tours & demi ; il lui reſte donc près de deux tours & demi de relâche dans le haut, le reſſort eſt par la moins ſujet à ſe rompre. La rupture des reſſorts dépend encore de la mauvaiſe forme qn'on donne à l'arbre du barillet, lequel étant rond, & le reſſort en ſpiral, l'endroit du reſſort qui répond au crochet fait un coude qui le diſpoſe à ſe caſſer. Pour remédier à ce défaut, il contourne le corps de l'arbre en ſpiral, & le crochet tient à la partie la plus rentrante. Il a mis une roue de plus qu'on n'a coutume d'en mettre au mouvement de ſa répétition, afin de diminuer le nombre des dents de la roue de rencontre, ce qui diminue le frottement ſur l'échappement, le rend plus léger, & par conſéquent moins ſujet à l'uſure. Nous allons ici déduire la théorie de même échappement.

Les changemens qui arrivent indiſpenſablement dans les frottemens des roues & des autres parties qui compoſent les montres ordinaires, ſont les principales cauſes de leur irrégularité, parce que les frottemens qui ôtent toujours une partie conſidérable des forces mouvantes, venant à changer, change auſſi néceſſairement les forces reſtantes, & par conſéquent la juſteſſe de la montre : car ces forces reſtantes, ou, pour mieux dire, les forces que le mouvement tranſmet à la roue de rencontre changeant de quantité, cette roue accélère plus ou moins les vibrations du balancier, ſuivant que ſes forces ſont augmentées ou diminuées, ce qui fait avancer ou retarder la montre ; il faut donc employer les moyens convenables pour rendre les frottemens conſtans, & pour cela il faut les réduire à la plus petite quantité, parce que leurs changemens ſont toujours ſuivant le rapport de cette quantité.

L'uſure dans les montres eſt encore une autre cauſe de leur irrégularité, parce qu'elle change les forces reſtantes, l'action des roues & des autres parties qui compoſent la montre. Pour remédier à tous ces défauts, il faut :

1°. Empêcher, le plus qu'il eſt poſſible, le changement de forces reſtantes, & qu'elles ne communiquent l'irrégularité de ce changement aux vibrations du balancier.

2°. Mettre les parties à l'abri de l'uſure le plus qu'il eſt poſſible, & rendre de même les frottemens conſtans. Voila les principaux objets que M. le Roy ſe propoſe dans l'application de ſon échappement aux montres : pour en bien juger, il eſt néceſſaire d'examiner d'abord, quelle eſt la détermination propre du mouvement du balancier, en le ſuppoſant dégagé de la roue de rencontre, & du reſſort ſpiral, de voir celle de ce même reſſort dégagé réciproquement du balancier, & d'obſerver enſuite ce qui doit réſulter dans les vibrations, lorſque l'un & l'autre ſont réunis.

Pour cet effet ſuppoſons un balancier dans le vuide, ſans frottemens ſur ſes pivots, ni aucun obſtacle à ſon mouvement ; ſi on fait tourner ce balancier par la loi générale des corps mus horizontalement, il conſervera la même vîteſſe qui lui aura été imprimée, c'eſt-à-dire, uniforme ; par conſéquent, dans des temps égaux, il parcourra des eſpaces égaux.

Suivant ce principe un balancier appliqué à une montre, eſt déterminé par ſon mouvement propre à rendre les temps des vibrations égaux à leur grandeur, par conſéquent cette montre avanceroit & retarderoit ſuivant que les vibrations diminueroient ou augmenteroient leur grandeur, ſi l'action du reſſort ſpiral & d'accélération de la roue de rencontre ne détruiſoit point l'uniformité de ſon mouvement.

Le reſſort ſpiral eſt déterminé par ſon mouvement propre, comme tous les autres reſſorts, à faire ſes vibrations petites & grandes dans des temps égaux, ce qui ſe prouve par le ton conſtant & égal des cordes d'inſtrument ; par conſéquent il pourroit rendre une montre parfaitement réguliere, en l'appliquant ſimplement à la verge de ſon balancier, c'eſt-à-dire, à une verge dont on auroit ôté le balancier, ſi ce reſſort pouvoit acquérir aſſez de mouvement pour n'être pas ſenſible à tous les changemens d'accélération de la roue de rencontre, & au changement de réſiſtance du frottement des pivots de cette verge.

Examinons préſentement le balancier & le reſſort ſpiral réunis enſemble, ſans la roue de rencontre, l'effet que doit produire le mélange de leurs différentes actions ſur les vibrations.

Le balancier & le reſſort ſpiral exercent leur puiſſance alternativement l'un ſur l'autre pour ſe communiquer réciproquement leur mouvement ; le balancier exerce premierement la ſienne ſur le ſpiral pour lui communiquer toute l'uniformité de ſon mouvement, & par conſéquent l'irégularité des temps de ſes vibrations. Le reſſort ſpiral exerce à ſon tour ſa puiſſance ſur le balancier, pour en corriger l'inégalité en accélérant ſes vibrations ; mais la puiſſance du balancier étant conſidérable, cette accélération du reſſort ſpiral n'eſt pas ſuffiſante pour rendre les temps des grandes vibrations égaux aux petites ; elle ne peut corriger leur irrégularité que comme la puiſſance de ce reſſort eſt à celle du balancier.

Il s'agit donc de chercher une roue de rencontre qui puiſſe donner, par le moyen d'un échappement quelconque, le reſte d'accélération qui manque aux vibrations pour en rendre les temps égaux.

La roue de rencontre ordinaire n'eſt point propre à cette opération, à cauſe qu'elle maîtriſe ſi fort le balancier, qu'elle communique à ſes vibrations toutes les inégalités des forces qui lui ſont tranſmiſes par le mouvement de la montre : car lorſque la force de cette roue accélère davantage les vibrations, au lieu de les laiſſer accroître dans le rapport de cette accélération, elle s'oppoſe encore avec plus de force à leur accroiſſement, qu'elle ne les accélère : cela eſt cauſe que les montres ordinaires avancent & retardent

tardent ſuivant que la force de leur mouvement augmente ou diminue.

L'échappement à repos de M. le Roy eſt exempt de ce défaut : car la roue de rencontre après avoir accéléré les vibrations du balancier, ne s'oppoſe point à leur grandeur, elle laiſſe accroître librement à la réſiſtance près du frottement des pivots du balancier, & de celui de la roue de renconte ſur le repos de l'échappement. Cette roue ne s'oppoſant point à la grandeur des vibrations, l'on peut en rendre les temps égaux; il ne s'agit pour cela que de réduire la puiſſance du balancier en telle ſorte que celle du reſſort ſpiral & celle de la roue de rencontre puiſſent l'accélérer au point que les grandes vibrations ſoient rendues iſochrones aux petites. Ce rapport d'accélération dépend du nombre des vibrations que le balancier fait par heure.

Cet échappement que M. le Roy a appliqué à une montre qu'il a envoyée à Londres, a les mêmes propriétés que l'ingénieux échappement à repos de M. Greham *, qui a ſouvent été mis en uſage par bien des Horlogers, avec cette différence ſeulement, que l'échappement de M. le Roy a une diminution de frottement dont celui de M. Greham n'eſt pas ſuſceptible, parce que ce qui tient lieu dans cet échappement de verge de balancier qui eſt l'échappement de Greham, eſt un canon creux, entaillé à moitié pour donner le paſſage aux dents du rochet, dont une partie de la circonférence concave & convexe frotte alternativement contre la dent de la roue de rochet dans le temps qu'elle repoſe, & qui par la proportion qu'il doit avoir avec les dents de cette roue eſt toujours trop gros pour n'avoir pas beaucoup de frottement : car il faut néceſſairement que la grandeur du diametre de ce canon ait celle de la moitié d'une dent de la roue de rochet, plus l'épaiſſeur de ce canon.

* V. le Traité d'Horlogerie, publié par le Sr. Thiou, Tome I, p. 106 & ſuiv. Planch. 43, fig. 25.

Par cette proportion que ce canon doit avoir avec la dent, on ne peut, quelque changement qu'on faſſe, diminuer le frottement de cet échappement; car ſi on diminue le nombre des dents pour diminuer leurs preſſions ſur le repos, le diametre du canon augmente de la même quantité de cette diminution de dent, & par là ſon eſpace parcouru ſous la dent ſe trouve augmenté en raiſon inverſe de cette diminution; ſi au contraire on augmente le nombre des dents pour diminuer l'eſpace parcouru, la preſſion des dents étant toujours comme leur quantité, elle ſe trouve augmentée de la même quantité que l'eſpace parcouru eſt diminué.

L'échappement de M. le Roy n'eſt pas aſſujetti à la même quantité de frottemens, parce qu'on peut diminuer à volonté le nombre des dents de la roue de rencontre (de ce même échappement) ſans augmenter l'eſpace parcouru de la partie ſur laquelle elle repoſe, ayant la facilité de faire le repos des dents le plus près du centre de la verge du balancier qu'il eſt poſſible : & comme la juſteſſe des montres à repos dépend principalement de la liberté des vibrations, il eſt conſtant que cette même liberté eſt toujours en raiſon des frottemens plus ou moins grands qui ſe trouvent dans les échappemens, & que ceux où il s'en trouve moins ſont préférables aux autres. M. le Roy prétend même qu'on ne peut voir de variations dans ſon échappement que celles qui ſont occaſionnées par la température de l'air; pour y remédier, il propoſe d'employer une idée dont M. Camus lui a fait part, qui eſt d'élargir ou de retrécir plus ou moins la platine qui porte le coq.

La premiere montre que M. le Roy a faite ſur ce principe, lui fut commandée par M. de Villeneuve, François, Graveur du Roi de Portugal, & de l'Académie de Liſbonne, à l'occaſion d'une gageure de 100 monnoies d'or, ou 3000 liv. de France, qu'il fit avec des Anglois ſur la comparaiſon des montres de Paris à celles qui ſe font à Londres, & dont on verra le réſultat dans le rapport ſuivant.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Samedi 21 Avril 1742, Meſſieurs Camus & de Fouchy font le rapport qui s'enſuit ſur un échappement de M. Pierre le Roy.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un mémoire préſenté par M. Pierre le Roy, contenant la deſcription de quelques changemens qu'il a faits à l'échappement des montres, pour parvenir à une plus grande régularité.

Pour mieux entendre en quoi conſiſte le changement que M. le Roy propoſe de faire à cette partie des montres, il ſera bon de ſe ſouvenir que la derniere roue des montres, appellée roue de rencontre, eſt d'une ſtructure fort différente de celle des autres roues; ſes dents, au lieu d'être perpendiculaires à ſonplan, ſont toutes penchées vers un même côté, & elles engrenent par en-haut & par en-bas dans des palettes attachées à l'arbre du balancier qu'elles pouſſent alternativement en ſens contraire. Par ce moyen le balancier n'eſt jamais un ſeul inſtant ſans éprouver l'action du mouvement, parce que dès que la dent de la roue de rencontre échappe de la palette, la dent oppoſée agit ſur l'autre palette.

Si la force motrice étoit toujours égale, cette conſtruction ne laiſſeroit rien à deſirer ſur cet article; mais comme il eſt impoſſibe que l'action du reſſort ne ſoit ou quelquefois inégale en elle-mêmes, ou tranſmiſe inégalement au balancier, il réſulte de la maniere dont elle y eſt appliquée, quand la force motrice eſt augmentée, le balancier eſt obligé à circuler plus vîte, ſans pouvoir néanmoins parcourir librement un plus grand eſpace; ce qui fait qu'il ne peut remédier à toutes les inégalités de la force motrice.

M. le Roy conſtruit l'échappement d'une façon un peu différente de celui que nous venons de décrire. Au cylindre dont nous avons parlé, il ſubſtitue un petit cône tronqué, creuſé à peu près comme les petits poids de marc, coupé dans une de ſes moitiés, & dont les coupes ſont inclinées : le balancier reçoit ſon mouvement de deux roues différentes de celles du ſieur Baufré, en ce que les ſiennes ſont des roues plattes, & que celles de M. le Roy ſont des roues de champ. A la pointe des dents de ces roues, il y a un petit crochet qui ſert à appuyer ſur le deſſus du cône tronqué. L'uſage de ce crochet & du creux du petit boiſſeau, eſt de conſerver de l'huile dans tous ces mouvemens, ce que M. le Roy juge d'une très-grande importance tant dans cet endroit que dans tous les pivots des montres. Pour cela, aux réſervoirs d'huile qui ſouvent étoient infideles, M. le Roy ſubſtitue un ſimple trou fermé exactement par en-haut, ou plutôt qui ne traverſe pas entierement la platine; l'huile une fois logée au fond de ce creux y eſt retenue : le réſervoir ne manquera jamais tant que l'huile durera.

M. le Roy fait pluſieurs réflexions ſur la maniere de placer les pieces de la répétition, & même de la montre, & fait voir que tous ces arrangemens, qui au premier coup d'œil paroiſſent aſſez indifférens, ſont cependant d'une extrême conſéquence. Ces réflexions l'ont conduit à faire les quadratures beaucoup plus baſſes que les autres, ce qui lui donne le moyen de faire la cage du mouvement beaucoup plus haute dans une montre de même volume.

2°. Il a éloigné des pivots des roues du mouvement les pieces de la répétition qui pompoient l'huile de ces pivots, & les mettoient à ſec : par-là la régularité de ſes montres doit être beaucoup plus conſtante; & toutes ces réflexions ſe trouvent confirmées.

Finie en 1737 par M. le Roy au ſujet d'une gageure que des Anglois & des François avoient faite à Lisbonne ſur la préférence de l'Horlogerie Angloiſe & de la Françoiſe, & qui ſoutint ſi bien la comparaiſon qu'on en fit avec une montre du célebre M. Greham, qu'il fut impoſſible de décider laquelle étoit la meilleure. Ce mémoire

nous a paru rempli de remarques curieuſes & utiles, & la maniere qu'il emploie pour perfectionner l'échappement à repos & les répétitions, d'autant meilleure, qu'elle paroît confirmée par l'expérience.

Les mêmes Commiſſaires ont lu le Rapport ſuivant ſur la même matiere.

NOus avons examiné, par ordre de l'Académie, un mémoire préſenté par M. Gourdain, contenant la deſcription de quelques changemens qu'il a faits à l'échappement des montres, pour parvenir à une plus grande régularité.

Pour mieux entendre en quoi conſiſte les changemens qu'il propoſe de faire à cette partie des montres, il ſera bon de ſe ſouvenir que la derniere roue des montres, appellée roue de rencontre, eſt d'une ſtructure fort différente de celle des autres roues; ſes dents au lieu d'être perpendiculaires à ſon plan, ſont toutes penchées d'un même côté, & elles engrenent par en-haut & par en-bas dans des palettes attachées à l'arbre du balancier, qu'elles pouſſent alternativement en ſens contraire: par ce moyen le balancier n'eſt jamais un ſeul inſtant ſans eſſuyer l'action du mouvement, parce que dès que la dent de la roue de rencontre échappe la palette, la dent oppoſée agit ſur l'autre palette.

Si la force motrice étoit toujours égale, cette conſtruction ne laiſſeroit rien à deſirer ſur cet article: mais comme il eſt impoſſible que l'action du reſſort ne ſoit ou quelquefois inégale en elle-même, ou tranſmiſe inégalement au balancier, il réſulte de la maniere dont elle y eſt appliquée, que quand la force motrice eſt augmentée, le balancier eſt obligé à circuler plus vîte ſans pouvoir néanmoins parcourir un plus grand eſpace, ce qui fait qu'il ne peut remédier à toutes les irrégularités de la force motrice.

Pour remédier à cet inconvénient, le ſieur Baufré, Horloger François établi à Londres, imagina en 1704, l'échappement qu'on nomme à repos; il ſupprima les deux palettes & la roue de rencontre, & mit ſur l'arbre du balancier une eſpece de cylindre un peu épais, interrompu dans une de ſes moitiés, & qui au lieu d'être terminé dans ſa coupe par le plan qui paſſeroit par l'axe, l'eſt au contraire par deux plans inclinés, un de chaque côté de l'axe.

Vis-à-vis de ces deux plans inclinés ſont deux roues fixées parallelement entr'elles ſur le même axe, placées de façon que les dents de l'une ſe trouvent vis-à-vis de l'intervalle des dents de l'autre; par ce moyen dès qu'une dent a gliſſé ſur un des plans inclinés, & chaſſé le balancier, l'autre dent repoſe ſur la baſe ſupérieure du cylindre qui porte les plans inclinés, enſorte que le balancier peut obéir à toute l'impulſion qu'il reçoit, & parcourir des arcs auſſi grands qu'il eſt néceſſaire, ce qui lui donne la facilité de régler le mouvement de la montre, & de profiter de toute l'exactitude que lui peut donner le reſſort ſpiral qui y eſt attaché.

C'eſt ce même échappement que M. Gourdain a entrepris de perfectionner.

Il adopte le cylindre du ſieur Baufré; mais il le réduit à n'être preſque qu'un plan ſans épaiſſeur, & au lieu de faire deux roues plattes paralleles avec des dents pointues, il n'en met qu'une ſeule qui ſe ſépare en deux à la circonférence, & dont les dents ſont coupées à leur extrêmité en plan incliné; par cette diſpoſition l'action des dents ſur le cylindre peut dans toute ſa durée être réduite à l'égalité: car ſi dans quelques momens la roue agit par un bras de levier plus court, celui de la palette eſt plus court auſſi, & à meſure que l'action de la roue diminue de force, en s'éloignant du centre, l'écartement des dents fait qu'elle prend le cylindre en un point plus éloigné du centre, ce qui lui fait regagner la force qu'elle avoit perdue.

M. Gourdain ayant exécuté quelques pieces ſuivant cette idée, remarqua qu'elles alloient fort bien en repos, mais retardoient au porter, ce qui vient de ce que cette eſpece d'échappement laiſſe au balancier la liberté d'obéir à toutes les ſecouſſes qu'il reçoit, ce que ne lui permet pas l'échappement à roue de rencontre.

Pour remédier à cet inconvénient, M. Gourdain a imaginé de placer ſous le coq, & ſur la platine, une piece taillée en courbe, qui ne fait qu'une piece avec le rateau, & que le reſſort ſpiral touche en d'autant plus de points, qu'il fait ſa vibration plus grande, ce qui lui donne une réaction plus vive: & effectivement cette courbe appliquée à pluſieurs montres de M. Gourdain, dont la premiere a été finie en 1728, a rempli parfaitement l'idée que l'Auteur s'étoit propoſée, & cette invention très-ingénieuſe en elle-même, & confirmée par l'expérience, mérite aſſurément d'être ſuivie.

En général, la maniere de remédier à pluſieurs inconvéniens de l'échappement à repos, que propoſe M. Gourdain dans ce mémoire, eſt très-ingénieuſe, & nous la croyons d'autant meilleure, que juſqu'ici elle paroît confirmée par l'expérience.

N°. 450. 1742.

ÉCHAPPEMENT DE MONTRE, *INVENTÉ* PAR M. VOLET.

A & B ſont deux roues plates égales, de 30 dents chacune, qui s'engrenent l'une dans l'autre; chaque roue porte dix chevilles poſées dans la largeur de la roue, & doivent être toujours placées de trois dents en trois dents, par conſéquent ſi l'engrénage étoit de 45 ou de 60 dents, il faudroit 15 ou 20 chevilles.

C D E, triangle fixé à la verge du balancier, ſi on l'emploie en pendule, ou à un arbre placé verticalement, ſi c'eſt en montre; cette palette unique eſt mobile au point C, & c'eſt le pignon H qui donne le mouvement à la machine.

Quand la roue A tourne, elle fait auſſi tourner la ſeconde roue B, qui renvoie le triangle C du côté A, & réciproquement les chevilles de la roue A renvoyant la piece du côté B, & ainſi de ſuite.

C'eſt dans cette forme que l'inventeur l'a appliqué aux pendules; quand il l'a préſenté à l'Académie, l'échappement étoit conſtruit comme la figure I F G le repréſente, c'eſt-à-dire, que les deux roues I G, qui s'engrenent l'une dans l'autre, ne portent chacune que quatre chevilles, & la piece F eſt faite en cycloïde: du reſte les mouvemens ſont les mêmes.

Le ſieur Volet a produit cet échappement d'après les réflexions qu'il a faites ſur les irrégularités des montres qui ſont pendues ou portées à plat, & aſſure avoir eu tout le ſuccès qu'il pouvoit attendre de l'uſage de cette invention, appliquée aux montres.

On trouve cet échappement dans la collection du ſieur Thiou, Tome I, pag. 109, planche 43, figure 29, ſous le nom du ſieur Vergo.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

CE Samedi 7 Juillet 1742, Mrs Camus & d'Alembert liſent le rapport ſuivant ſur l'échappement de montre du ſieur Volet.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une montre préſentée par le ſieur Volet, Horloger.

Ce qu'il y a de nouveau dans cette montre, conſiſte dans un échappement compoſé de deux roues plus égales,

qui engrenent l'une dans l'autre, & sur chacune desquelles sont placées quatre chevilles qui poussent alternativement en sens contraire avec la palette unique du balancier.

Au moyen de cet échappement, la montre n'ayant point de roue de champ, a cet avantage, que tous ses engrénages sont plus constants : de plus son balancier n'est point sujet au renversement.

Cet échappement nous a paru simple & ingénieux, & paroît mériter que l'Auteur fasse des expériences pour en connoître les proportions les plus avantageuses.

N°. 451. 1742.

ÉCHAPPEMENT A REPOS, INVENTÉ PAR M. GOURDAIN, HORLOGER.

LE sieur Baufré, Horloger François établi à Londres, imagina en 1704, l'échappement qu'on nomme à repos *; il supprima les deux palettes & la roue de rencontre, & mit sur l'arbre du balancier une espece de cylindre un peu épais, interrompu dans une de ses moitiés, & qui au lieu d'être terminé dans sa coupe par le plan qui passeroit par l'axe, l'est au contraire par deux plans inclinés, un de chaque côté.

Le reste de la description de cet échappement se trouvant dans le rapport des Commissaires que l'on verra ci-après, je m'en tiendrai à détailler la construction & les propriétés de celui du sieur Gourdain, qui assure n'avoir eu aucune connoissance de l'échappement du sieur Baufré, avant d'avoir imaginé & appliqué le sien aux montres.

Il emploie le cylindre du sieur Baufré, mais il le réduit à n'être qu'un plan A sans épaisseur, & il prétend que pour conserver un parfait isochronisme, il faut courber les rayons IK, IL du secteur à angle droit, dans les grands échappemens seulement, parce que la chose n'est pas praticable dans le petit volume; par cette corbure l'on aura toujours des forces égales du centre à la circonférence.

Sur un des bouts du dernier pignon B il place une roue plate CE, vue en entier, par le profil F, & vue en plan dans la figure G; cette roue en forme deux à la circonférence de même diametre, éloignées d'environ une ligne l'une de l'autre; la roue ayant été fendue en 30 dents toutes en arbres, il l'a travaillée, & supprimé la moitié des dents dont elle est chargée, en observant d'en ôter autant d'un côté que de l'autre, & que les vuides des dents de chaque roue se trouvent opposés les uns aux autres. Il donne aux dents restantes MM une forme de plan incliné tendant au sens dans lequel elles doivent agir sur le balancier.

Il faut remarquer que la piece A est coupée dans son épaisseur en plan incliné & proportionnément à l'inclinaison des dents de la double roue.

Ces deux pieces ajustées ensemble, & montées d'un balancier ordinaire N garni de son ressort spiral, le tout en équerre; les dents de la roue agissent alternativement sur les plans de la piece A, & forment leur repos sur le plan droit de cette piece, d'où il suit que l'effort de l'échappement & du repos ne se fait pas sur la longueur & épaisseur des pivots de la verge du balancier, mais sur la pointe d'un seul pivot; & pour en empêcher l'usure, on y ajuste une agathe bien polie, sur le plat de laquelle porte le pivot.

Les propriétés qui résultent de cette disposition sont encore expliquées dans le même rapport des Commissaires; & la piece taillée en courbe dont ils font mention, & que l'Auteur nomme *courbe tâtée*, est cottée dans le dessein par la lette P, qui tient au reste du rateau Q, de maniere que les deux ensemble ne font qu'une seule piece; le ressort spiral R s'applique le long de cette courbe.

La figure T est cottée des mesures que l'on doit observer dans l'exécution de cet échappement, représenté ici d'une grandeur fort au-dessus du naturel, ce que j'ai cru nécessaire pour l'intelligence du méchanisme.

Voici quelques observations sur les échappemens à repos en général, & en particulier sur celui de M. Gourdain.

1°. C'est dans la bonté de l'échappement que consiste la justesse des montres & des pendules, la perfection du rouage d'ailleurs devient presque inutile. C'est donc le point de perfection où l'Artiste doit tendre.

2°. M. Gourdain dit que c'est d'après les réflexions qu'il a faites sur l'échappement de M. Greham qu'il a travaillé : voila un exemple qui ne sauroit être trop suivi par les gens de l'art.

3°. Le repos de cet échappement se fait à distance égale sur le plan droit ou horizontal de la piece A, que l'inventeur nomme *croissant*, ou demi-lune, avec l'action que communique la roue de rencontre par ses plans inclinés, sur les pentes IK, IL de l'épaisseur de cette même piece A, c'est-à-dire, que l'action & le repos se font à distance égale du centre du mouvement du balancier.

4°. La premiere montre fut faite à six roues, pour avoir un nombre moindre à la roue de rencontre; l'Auteur y trouva une si grande justesse, lorsqu'elle fut finie, qu'il en recommença une autre semblable qui fut suivie de beaucoup d'autres dont il eut lieu d'être également satisfait.

5°. L'égalité de force nécessaire dans ce dernier mobile est l'objet qui a porté l'Auteur à ne mettre que six roues dans le mouvement, afin d'avoir moins de nombre à la derniere roue qui est la roue de rencontre, & par conséquent plus de facilité à former les dents qui deviennent plus grosses.

6°. Pour cela il a donné une forme courbe aux dents de cette roue, par laquelle la pratique l'a persuadé que le mouvement se fait à force égale.

7°. Il a observé de ne donner au croissant A qui porte les deux leviers, qu'une épaisseur suffisante, pour la pouvoir travailler, afin que l'action de la roue de rencontre sur ces leviers ou rayons se fasse toujours au même point & en ligne tangente au centre de la roue.

8°. Avant l'application de la courbe les montres au porter retardoient d'une minute en 24 heures. La cause de cet effet est que la propriété de ces montres étant d'avoir des vibrations plus libres que celles qui sont à roues de rencontre ordinaire, parce que la dent échappée étant sur son repos, ne trouve d'autre résistance que le petit frottement du repos & la tension du ressort spiral; ces deux forces ne peuvent être supérieures aux secousses du mouvement étranger, ce qui occasionne le retard, au lieu que dans celles à roues de rencontre ordinaire, les dents sont toujours en puissance sur les leviers, comme pour contrebalancer les secousses; il arrive même souvent que quand la face des dents des roues de rencontre ne sont pas assez penchées, ces sortes de montres avancent au porter.

9°. Les échappemens à repos sont en général sujets à retarder au porter.

10°. La courbe trouvée pour remédier à cet inconvénient doit être d'une longueur proportionnée au mouvement du ressort spiral, c'est-à-dire, que quoique le ressort spiral soit fait en fouet en diminuant vers le centre, & qu'il ne fasse que trois tours, ce ressort fait plus de mouvement sur le derriere que ceux qui en ont quatre, ce qui réussit si bien, que ces montres paroissent plutôt inclinées à avancer au porter qu'à retarder; ce qui est sensible : car plus le balancier & le ressort spiral font de mouvement, plus la courbe touche de parties du ressort, lui en préci-

* Cet échappement mentionné dans la Regle artificielle du temps par le sieur Sully, Horloger, pag. 248, 249, 250 & 251, une Montre avec cet échappement, est entre les mains du Chevalier Newton, qui portoit le nom de *Baufré*, son Auteur.

pite les mouvemens, & les fait faire à temps égaux de ceux qui ſont réglés.

11°. Pour diminuer les frottemens des dents de la roue de rencontre ſur le plat horizontal de la piece A dans le temps du repos, il l'a creuſé en diminuant vers le centre, & a donné la même forme dans l'entre-deux des roues, c'eſt-à-dire, que le fond de l'entre-deux eſt au moins le double plus étroit qu'aux bords de la circonférence: & comme toutes les dents de la roue forment entr'elles une courbe dans un plan incliné, le commencement de ce plan prend vers le centre en ligne courbe; ce commencement de courbe tend vers le fond de l'entre-deux des roues qui eſt plus étroit; par conſéquent la puiſſance commençante des dents ſur les leviers eſt moindre en commençant, & s'augmentent toujours dans ſon mouvement juſqu'au ſommet de la courbe, ce qui eſt encore une perfection : car lorſque la dent commence à agir, le reſſort ſpiral n'eſt point tendu, & il ne ſe tend qu'à meſure que la vibration ſe fait; pour lors la puiſſance des dents s'augmente ſur les leviers par l'éloignement de centre de mouvement du balancier, & force la réſiſtance du reſſort dans un mouvement & force égale. La roue de rencontre ayant cette forme, le point du repos ſe fait près du centre du mouvement, & par conſéquent il a moins de frottemens, ayant moins de chemin à parcourir ſur le repos.

12°. L'Auteur a employé un cercle de balancier d'un diametre plus grand que l'ordinaire, & autant que le moteur pouvoit le ſoutenir.

N°. 452. 1742.

PENDULE PORTATIVE,

ET MONTRE DE GOUSSET,

TOUTES DEUX

A ÉCHAPPEMENT A REPOS,

SANS FUSÉE NI CHAINE,

INVENTÉE

PAR M. GOURDAIN, HORLOGER.

L'Horloge portative ABCD (fig. 1.) eſt quarrée, n'ayant que quatre pouces & demi de chaque côté, ſur deux & demi d'épaiſſeur; ſes propriétés ſont de marquer les heures, les minutes, les ſecondes, & le quantième du mois, de ſonner les heures & les quarts qu'elle marque, de répéter quand on tire le cordon; on peut ſupprimer la ſonnerie quand on le juge à propos, au moyen d'une piece de ſilence qui tient à l'aiguille E, & pour lors on ne lui laiſſe que la répétition à tirage; on peut de même arrêter ce mouvement lorſque l'on fait quelques obſervations : on peut faire rétrograder l'aiguille des minutes ſans déranger la ſonnerie; cette pendule eſt de plus à réveil.

La quadrature qui fait ſonner & répéter, ne contient aucune idée nouvelle.

Cette pendule n'a ni fuſée ni chaîne: la force réglante eſt un balancier A, (fig. 2.) garni de ſon reſſort ſpiral, & de la courbe tâtée B, qui avec la double roue Y forme l'échappement à repos du même Auteur dont je viens de donner la deſcription. On voit dans cette figure, la poſition de cet échappement ainſi que des timbres; & les deux roues noyées dans la platine de deſſus, marquées des mêmes lettres D, 3, dans la quadrature (fig. 3.) : le rochet P eſt pour ce réveil, dont on ne voit auſſi la roue que dans la quadrature : en voici le détail.

1, 2, 3, 4, 5, (fig. 3.) ſont les roues du mouvement, dont la roue 4 porte l'aiguille des ſecondes, & fait un tour par minute; le double rochet 5 eſt l'échappement à repos. P, R, ſont les roues de réveil, la roue de rencontre P eſt, comme on le voit dans la ſeconde figure, hors de la cage, & la roue de réveil R eſt en dedans: cette roue, (c'eſt-à-dire la roue P) eſt retenue ſur la platine de deſſus par un coq, de même que le marteau T garni de ſon reſſort; ces pieces ſont à l'ordinaire, le barillet de ce réveil tient à la platine des pilliers en dedans de la cage, & à une demi-ligne moins de diametre que la roue R : le remontoir V eſt pour fixer les tours du reſſort, il eſt en dehors de la platine. X, Z (fig. 2.) ſont les encliſtages des barillets marqués I, C dans le calibre (fig. 3.): tous les engrénages des roues ſont naturels, & ſe meuvent avec leurs pignons, dans le principe du mouvement; & pour éviter la roue de champ, le balancier eſt ſur le côté de la cage avec la couliſſe & les pieces qui en dependent; le balancier a vingt lignes de diametre, & fait trois vibrations par ſeconde.

C, D, E, F, G, ſont les roues de la ſonnerie, & H eſt le pignon du volant; le remontoir des barillets I, C, pour en fixer les tours de reſſort, ſont noyés dans l'épaiſſeur de leurs roues; les rochets X, Z, pour tenir les reſſorts tendus, ſont ſur la platine de deſſus; chaque grand reſſort fait dix tours dans ſon barillet, l'on en choiſit quatre des plus égaux pour trente heures.

Les points I, K ſont les centres des marteaux qui font leurs levées dans l'intérieur de la cage, & par ce moyen frappent de même le timbre; les levées des marteaux ſe font par des doubles leviers en dedans de la quadrature que les rochets de la ſonnerie font agir.

Nombre des roues.

Mouvement.		*Sonnerie.*		*Réveil.*
Roue.	*Pignon.*			
96.	12.	96.	8.	48. 6
80.		72.		15.
60.	8.	64.	8.	
72.	10.	56.	8.	
30.	12.	48.	8.	

La montre AB (fig. 4.) eſt faite ſur le même principe que la pendule; elle a 17 lignes de diametre, le régulateur C a onze lignes de diametre; l'échappement eſt à repos, & le même que celui dont on vient de parler. Il n'y a ni fuſée, ni chaîne; le barillet ne tourne pas avec la roue, il eſt attaché à la platine de deſſus avec deux vis; l'encliſtage eſt dans l'épaiſſeur de la roue, & le remontoir pour fixer les tours du reſſort eſt en-dedans de la quadrature: reſſort fait huit tours dans ſon barillet; l'on en choiſit le nombre le plus égal pour le cours de 30 heures. La cage n'eſt montée que ſur trois pilliers forts, & le nombre des roues de la quadrature eſt de la conſtruction ordinaire.

Nombre d'une montre à repos, ſans recul, ni fuſée, ni chaîne.

64 — 10
60 — 6
54 — 6
54 — 6
22 — 22 vibrations à chaque tour de roue.

L'on peut dire en général ſur l'échappement à repos, que le reſſort moteur qui a plus ou moins de puiſſance, ſelon qu'il eſt plus ou moins tendu, fait faire au balancier des vibrations plus ou moins grandes : or dans toutes les vibrations grandes ou petites, le reſſort ſpiral bat ſur la courbe, avec cette différence que dans les grandes vibrations il touche la courbe en plus de points que dans les petits, & c'eſt en ce cas que la courbe fait un plus grand effet, en répercutant le reſſort ſpiral qui la vient frapper, & en le repouſſant avec d'autant plus de vîteſſe, qu'il l'a frappé plus près vers la pointe qui la termine : par là elle accélère les grandes vibrations, & les fait faire en temps égaux,

égaux, & en raiſon proportionnelle du moteur ; par là elle corrige l'inégalité des vibrations qui reſtoit, avec *l'échappement à repos.*

La courbe tâtée paroît auſſi avoir l'avantage de réparer, en corrigeant le dernier mobile, les erreurs cauſées par les défauts de tout le rouage : car on ſait que les différentes parties du rouage à raiſon de leur contiguité dépendent toutes du balancier, qu'elles reçoivent de lui la regle du mouvement ; & quand une fois il eſt réglé dans ſa marche, elles le ſont auſſi conſéquemment dans la leur.

Les perſonnes qui voudront s'inſtruire plus particulierement ſur les propriétés & les avantages de la pendule portative & de la montre de M. Gourdain, s'adreſſeront à cet artiſte en état de leur communiquer le mémoire qu'il a fait imprimer, qui m'a ſervi à former cet extrait, & dans lequel on trouvera auſſi les réflexions de l'Auteur ſur l'approbation de l'Académie, lequel eſt conforme au rapport ſuivant.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Samedi 11 Mai 1742, Mrs Camus, de Fouchy & d'Alembert liſent le rapport ſuivant ſur l'Horloge préſentée par M. Gourdain.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une montre & une horloge portative à balancier, en forme de petite pendule, de M. Gourdain, avec un mémoire du même Auteur contenant la deſcription de ces deux pieces.

Elles ſont toutes deux à reſſort & ſans fuſée ; l'Horloge portative marque les heures, les minutes, les ſecondes, & le quantieme du mois. Elle eſt à répétition continuelle, c'eſt-à-dire, qu'elle ſonne d'elle-même les heures & les quarts qu'elle marque. Elle répéte auſſi, quand on tire le cordon ; on en ſouſtrait la ſonnerie quand on le veut, pour ne lui laiſſer que la répétition à tirage. On peut arrêter le mouvement quand on veut faire quelque obſervation : on peut faire rétrograder l'aiguille des minutes quand on le juge à propos, ſans déranger la ſonnerie ; enfin cette piece eſt à réveil.

Cette eſpece de quadrature qui fait ſonner & répéter par les mêmes machines, n'a rien de nouveau, & nous n'en parlons que pour donner une idée de l'Horloge dont nous rendons compte.

Les deux pieces, tant la Montre que la Pendule, ont pour force réglante un balancier qui eſt garni d'un reſſort ſpiral à l'ordinaire, & une piece attachée au rateau, taillée en courbe, que le reſſort ſpiral touche en d'autant plus de points que le balancier fait ſes vibrations plus grandes, ce qui les rend plus vives en même proportion. Cette courbe eſt préciſément pareille à celle dont nous avons rendu compte à l'Académie en parlant de l'échappement du ſieur Gourdain, qui eſt auſſi employé dans ces deux pieces.

Toutes deux nous ont paru parfaitement exécutées : & quoique nous n'ayons pas trouvé que l'Horloge allât tout-à-fait auſſi régulierement qu'avec une pendule ; cependant elle nous a paru aller, quoique ſans fuſée, très-également pendant ſes vingt-quatre heures ; & malgré le grand nombre d'effets dont elle eſt chargée, elle a toujours été aſſez également pour qu'elle n'ait pas varié d'une minute par jour dans ſes plus grandes variations, & ſouvent elle n'a erré que de peu de ſecondes.

La montre nous a paru aller ſans corde ni chaîne auſſi également que les montres ordinaires à fuſée ; mais nous croyons qu'elle auroit encore marché plus également, ſi elle en avoit eu une.

Ces deux pieces nous ont paru l'une & l'autre très-bonnes, & elles n'ont fait que nous confirmer dans l'idée avantageuſe que nous avions des échappemens à repos & de l'utilité de cette courbe.

N°. 453. 1742.

MONTRE A ÉQUATION,

INVENTÉE

PAR M. JEAN-BAPTISTE DU TERTRE, HORLOGER.

L'Extérieur de cette montre eſt, comme toutes les autres, formé d'un cadran, au centre duquel ſont les aiguilles des heures & des minutes du temps moyen ; ce cadran a de plus une portion de cercle QZK, & une ſeconde aiguille des minutes du temps vrai W, concentrique aux deux autres, & qui marque les minutes du temps vrai, ſavoir, ſur la portion d'arc QZ diviſée en quinze parties, pour l'avance, & ſur la portion ZK diviſée en 16 pour le retard, de maniere que l'aiguile du temps moyen étant à o au point Z, l'aiguille des minutes du temps vrai marque l'équation additive ou ſouſtractive.

Le mouvement qui mene l'aiguille des minutes, & celle des heures du temps moyen, ne differe point de celui des montres ordinaires : à l'égard du mouvement de l'aiguille des minutes du temps vrai, en voici la méchanique.

L'aiguille des minutes du temps vrai a deux mouvemens.

Le premier lui fait faire un tour dans une heure : le ſecond la dirige par le moyen de la courbe d'équation, qui faiſant une révolution entiere dans une année, lui fait parcourir 16 minutes en retard, & 15 minutes en avance.

Pour produire le premier mouvement, ſur la tige de la grande roue moyenne eſt un canon, auquel eſt rivé la roue A, qui engrene avec la roue B, de même grandeur & même nombre. Sur ce canon il y en a un autre pareillement rivé à la roue C, parfaitement ſemblable aux premieres roues A, B, & au deſſus de toutes ces roues eſt le pont D E, ſur lequel eſt ajuſté à canon un chaſſis d'acier, qui tient une portion de cercle dentée, laquelle engrene dans le rateau F : ce rateau eſt mis en mouvement par le moyen d'un bras G, dont l'extrêmité porte toujours ſur les bords de la courbe d'équation placée ſur la roue V.

Pour communiquer le mouvement de la roue A qui porte l'aiguille du temps moyen à la roue C, qui porte celle du ſoleil ou du temps vrai, il y a ſur le chaſſis deux ponts H, I, qui retiennent la roue L, de même diametre & même nombre que les trois autres A, B, C, & ſur les axes des roues B, & L, ſont deux petites roues M, N, qui engrenent dans la roue O, placée au centre.

Il faut obſerver que la roue A faiſant un tour dans une heure, le fait faire de même à la roue B & à la roue M : cette roue ayant ſon diametre trois fois plus petit que la roue O, lui fait faire un tour en trois heures ; la roue N, pareille à la roue M, fait trois tours dans un ſeul de la roue O, par conſéquent dans une heure, de même que la roue L, puiſqu'elles ont l'axe commun : la roue L engrénant dans la roue C, qui porte l'aiguille du ſoleil, lui fait donc faire un tour dans un heure ; c'eſt ce qu'on a eu pour objet. Elle doit encore avancer & retarder irrégulierement pour marquer l'équation. Le ſecond principe de mouvement va le faire concevoir.

Il y a un canon à la tige de la grande roue moyenne qui porte la roue A : un pignon rivé du côté de la platine engrene dans la roue P, qui porte de même un autre pignon, qui fait mouvoir la roue R ; cette roue par ſes nombres, fait ſon tour en 12 heures, c'eſt, proprement dit, la roue de cadran : à cette derniere roue R qui eſt au centre, eſt rivé un pignon qui mene la roue S ; elle fait une révolution en trois jours. Le pignon placé au centre de cette

roue engrene dans la roue T qui fait ſon tour en trente jours ; cette roue porte auſſi un pignon qui fait mouvoir la roue V, ſur laquelle eſt fixée la courbe d'équation : cette courbe fait ſa révolution en une année. Comme la différence de ſes rayons tirés du centre du mouvement à ſa circonférence, eſt proportionnelle à l'équation du temps, il réſulte que le bras G toujours pouſſé ſur le bord de la courbe par le reſſort X, fait mouvoir le rateau F, qui oblige le rouage de faire ſuivre la même irrégularité à l'aiguille des minutes du temps vrai.

Pour éviter le jeu des engrénages des roues qui conduiſent l'aiguille du ſoleil, & qui produiroient des erreurs, on place un reſſort ſpiral entre les deux roues A & C, retenu au centre de l'une, & à la circonférence de l'autre; ce reſſort étant tendu, & toutes les roues dans leur repaire, portent les jeux des roues C, L, N, O, M, B, vers la roue A ; par ce moyen elles n'ont point de jeu que dans leur mouvement propre, par conſéquent l'aiguille du temps vrai de même. Ceci eſt de conſéquence dans l'exécution ; on a employé la même précaution pour l'engrénage du rateau avec ſon chaſſis par le moyen du reſſort Y qui le chaſſe toujours d'un même côté.

Cette machine conſiſte donc principalement en un mouvement annuel pratiqué dans la quadrature, mené par un pignon placé ſous la roue des heures, qui fait faire à la derniere roue ſa révolution en 365 jours.

Cette quadrature fut exécutée pour feu S. A. S. Mgr le Duc d'Orléans.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Samedi 24 Novembre 1724, Mrs Camus & de Montigny liſent leur rapport ſur la Montre à équation du ſieur du Tertre, faite pour Mgr le Duc d'Orléans.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une Montre à équation faite pour Mgr le Duc d'Orléans par le ſieur Jean-Baptiſte du Tertre, Maître Horloger à Paris.

Cette Montre a deux aiguilles des minutes, dont l'une marque les minutes du temps moyen, & l'autre les minutes du temps vrai, pendant que l'aiguille des heures marque les heures du temps moyen.

Le mouvement qui emporte l'aiguille des minutes & celle des heures du temps moyen eſt ſemblable à celui des montres ordinaires. A l'égard du mouvement de l'aiguille des minutes du temps vrai, en voici la méchanique.

Il y a dans la quadrature de cette montre un mouvement annuel mené par un pignon placé ſous la roue des heures, qui fait faire à la derniere roue ſa révolution en 365 jours.

Cette roue porte une courbe que les Horlogers appellent improprement courbe elliptique, & qu'ils devroient plutôt nommer courbe d'équation. Elle eſt telle que la différence de ſes rayons tirés du centre de ſon mouvement à ſa circonféreuce, eſt proportionnelle à l'équation du temps.

Au milieu de la quadrature eſt une cage qui peut ſe balancer concentriquement aux aiguilles : elle eſt menée par un rateau, dont le talon eſt continuellement appliqué ſur la courbe d'équation. Ce rateau étant obligé de ſe balancer pour que ſon talon ſuive le contour de la courbe, fait auſſi balancer la cage concentriquement aux aiguilles. Cette cage porte une double roue, qui fait l'office de roue de renvoi, pour communiquer le mouvement à l'aiguille des minutes du temps vrai.

Voici comment ſe fait cette communication : le renvoi des minutes du temps moyen fait tourner en trois heures une roue concentrique aux aiguilles; cette roue engrene dans la plus petite des deux roues de la cage mobile, & lui fait faire ſa révolution en une heure; cette petite roue eſt fixée ſur une autre, qui forme avec elle la double roue dont nous avons parlé; celle-ci engrene dans une autre roue de pareille grandeur, concentrique aux aiguilles, qui fait pareillement ſon tour en une heure, & porte l'aiguille des minutes du temps vrai.

Si la cage de la double roue de renvoi ne ſe balançoit pas, la ſeconde aiguille des minutes tourneroit uniformément, & ne pourroit marquer que les minutes du temps moyen ; mais la cage en ſe balançant proportionnellement, à la différence des rayons de la courbe d'équation, fait accélerer & retarder le mouvement de cette aiguille proportionnellement à l'équation, & lui fait ainſi marquer les minutes du temps vrai. La différence des minutes que marquent les deux aiguilles, eſt ce qu'on appelle proprement l'"équation du temps. Le ſieur du Tertre a numéroté ſur le cadran d'une en une, & dans l'ordre ordinaire, les 16 premieres minutes de l'heure, & les 15 dernieres en ſens contraire, afin que l'aiguille des minutes du temps moyen étant à 0, l'aiguille des minutes du temps vrai marque préciſément l'équation additive ou ſouſtractive.

On a mis très-à-propos dans cette montre des reſſorts à quelques roues, pour empêcher le jeu des engrénages, en obligeant les dents de ſe toucher toujours du même côté.

Sa quadrature nous a paru très-ingénieuſe & bien exécutée : quoique nous ne l'ayons vue dans aucune montre avant celle-ci, nous ne pouvons pas diſſimuler que la méchanique en eſt ſemblable à celle d'une pendule faite par M. de Boitiſſandeau, laquelle eſt actuellement chez M. de Fouchy ſon beau-frere, aſſocié de cette Académie.

N°. 454. 1742.

ÉCHAPPEMENT A ANCRE,

PERFECTIONNÉ

PAR M. GALLONDE, HORLOGER.

L'Auteur a eu pour objet dans cette découverte, de diminuer les frottemens de l'échappement connu ſous le nom d'échappement à ancre, dans lequel les dents de la roue de rencontre pouſſent alternativement les pattes, ou palettes de l'ancre, & parcourent ſur elles un eſpace aſſez long, ce qui ne ſe peut faire ſans frottemens.

On ſe ſert de même dans ce nouvel échappement d'une courbe A B C; aux extrêmités A C, on ſubſtitue des rouleaux à la place des palettes ; ces roleaux engrenent alternativement dans la roue de rencontre D E, dont la circonférence diviſée en 30 parties égales, eſt taillée en autant de courbe propre à recevoir les rouleaux, en obſervant que la corde de ces arcs ſoit placée au-deſſous du centre des pivots, ou, autrement dit, la circonférence continuée aux extrêmités des courbes doit être d'un diametre un peu plus grand que celui du rouleau qui s'y engrene, précaution que l'on doit apporter dans l'exécution, pour éviter les accrochemens.

Il faudra auſſi obſerver que l'angle A B C ſoit le plus obtus que l'on pourra ; pour cela il ſuffit que ſon axe ne touche pas à la roue de rencontre.

On aſſujettit chaque rouleau ſur le plat de la courbe par le moyen d'un coq, tel qu'on le voit dans la figure X, ou dans une fourchette, comme il eſt repréſenté en Y dans le profil.

L'on ſait que dans les échappemens ordinaires le jeu de la fourchette eſt contraire à la juſteſſe du mouvement : pour éviter cet inconvénient, le ſieur Gallonde ſuſpend la verge du pendule H G à une fourchette N M ; le pendule eſt mobile au point G, & peut ſe fixer dans l'arc I, par le moyen d'une vis. La fourchette eſt de même tenue par deux vis P, R à la traverſe S, fixée à l'axe ; mais la four-

chette peut ſe mouvoir ſur les pointes des vis P, R qui la tiennent à cette traverſe.

Cet échappement a de plus une propriété, qui eſt que l'aiguille des ſecondes placée au centre du cadran, & que j'ai vu de ſix pouces de longueur, n'a pas de recul ſenſible; l'on peut dire que dans cette conſtruction, on trouve l'utile & l'agréable.

Le ſieur Gallonde enſeigne une Théorie qui rend facile l'exécution de cet échappement.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 30 Mai 1742, Mrs Camus & de Fouchy liſent le rapport ſuivant ſur la Pendule de M. Gallonde, dont il a été parlé dans la derniere aſſemblée.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une Pendule à ſecondes, propoſée & exécutée par le ſieur Gallonde. L'Académie a déja vu de lui pluſieurs ouvrages dont elle a loué l'invention & l'exécution, entre autre une pendule dont il a diminué, autant qu'il a pu, les frottemens, en faiſant porter tous les pivots ſur des rouleaux, & en ſupprimant de la quadrature toutes les roues de renvoi, qui faiſoient acheter, par trop d'engrénages & de frottemens de canons les uns dans les autres, la petite commodité de pouvoir mettre la Pendule à l'heure, en tournant ſimplement l'aiguille des minutes, & d'avoir les minutes & les heures concentriques.

Dans la pendule dont nous rendons compte aujourd'hui, le ſieur Gallonde s'eſt propoſé de diminuer les frottemens de l'échappement connu ſous le nom d'échappement à ancre. Dans cet échappement les dents de la roue de rencontre pouſſent alternativement les deux pattes ou palettes de l'ancre, & parcourent ſur elles un eſpace aſſez long, ce qui ne ſe peut faire ſans frottement. Pour diminuer ce frottement le ſieur Gallonde termine les pattes de ſon ancre par deux rouleaux. Les dents de la roue de rencontre pouſſent alternativement ces rouleaux, & les font tourner, enſorte que le frottement de l'échappement eſt réduit à celui des pivots des rouleaux, & par conſéquent à quelque choſe de beaucoup plus petit que ce qu'il auroit été ſans ces rouleaux. En effet cette Pendule va huit jours à la même hauteur avec un poids qui n'eſt preſque que moitié de celui qu'exigeroit une Pendule à ancre ordinaire.

Il nous a paru que l'idée d'appliquer des rouleaux au lieu de palettes à l'échappement, méritoit d'être louée, puiſque les Pendules pourront aller avec un moindre poids: l'inégalité de la force motrice ſera moins ſenſible ſur le mouvement.

N°. 455. 1742.

COMPAS
POUR TRACER DES SPIRALES,
INVENTÉ
PAR M. DE TILIERES.

CE compas (fig. 1.) eſt compoſé d'une jambe A qui ne tourne point, taraudée à ſa partie ſupérieure, pour recevoir l'écrou B, qui s'éleve, & qui s'abaiſſe en tournant le long de cette vis, & par ce mouvement elle fait tourner & ouvrir, en remontant, la ſeconde jambe mobile C.

La jambe immobile porte une tête platte *d*, au moyen de laquelle on peut facilement aſſujettir la jambe immobile: l'écrou B eſt fixé à un ſupport *e* qui tient à ſa partie inférieure à un anneau D; cet anneau s'éleve avec la vis le long de la partie de la jambe qui n'eſt pas taraudée, de maniere que par cette conſtruction l'écrou ſe trouve affermi, & s'éleve le long de la vis, d'un mouvement uniforme, & ſans balotage. L'écrou B fait tourner la jambe mobile, & la fait ouvrir en montant par le moyen d'une fiche *f*, qui entre dans une rainure *g* qui fait partie de cette jambe: cette fiche tient à un petit écrou *h* qui eſt dans une couliſſe *i*; la vis qui y paſſe par cet écrou eſt rivée par les deux bouts, enſorte qu'elle ne peut ni avancer ni reculer; lorſque l'on tourne cette vis, l'écrou avance ou recule dans la couliſſe, ſelon le ſens dont on tourne la vis.

La jambe mobile *g m* C eſt angulaire, afin que les pointes puiſſent l'approcher comme on le voit en *n*, & pour cela les deux parties ſont jointes enſemble en *m* par une charniere à une piece de cuivre *l*, comme elle le ſeroit à l'autre jambe, & ce morceau de cuivre eſt percé dans le milieu, afin qu'elle puiſſe tourner autour de la jambe immobile, & s'ouvrir en même temps.

Les deux pointes *n* du compas ſont renfermées dans des canons, enſorte qu'on peut les allonger, & les racourcir comme on le juge à propos.

On peut tracer avec ce compas toutes ſortes de lignes ſpirales, telles que les figures M N le repréſentent, de quelque grandeur & proportion que l'on veut. On peut les faire rapprocher les unes contre les autres, à proportion qu'elles s'approchent du centre, & on peut auſſi rendre plus uniforme l'eſpace qui eſt entr'elles, en éloignant de la jambe mobile la fiche qui donne l'échappement à la jambe mobile; on peut faire occuper aux ſpires plus ou moins d'eſpace, en alongeant ou en racourciſſant les pointes.

Quoique l'écrou B monte juſqu'à la charniere ſupérieure d'un mouvement égal, & ſans remonter à un tour plus qu'à un autre; cependant la jambe mobile s'ouvre inégalement; enſorte qu'il y a au centre de la ſpirale mois d'eſpace entre le premier & le ſecond tour, qu'entre le dernier & l'avant-dernier, ce qui ſe fait pour deux raiſons.

La premiere eſt que plus la direction du mouvement que l'on donne à un rayon de cercle eſt perpendi culaie à ce rayon, plus on lui fait décrire une grande portion de circonférence; & au contraire plus cette direction eſt oblique, moins la portion de circonférence qu'il décrit, eſt grande; enſorte que ſi l'obliquité vient à un tel point que la direction du mouvement ſoit parallele à ce rayon, pour lors elle ne le fera pas avancer de la moindre choſe. La jambe mobile devant donc être conſidérée comme un rayon de cercle, dont le centre eſt la charniere, la direction du mouvement que l'écrou donne à cette jambe, lui devient de plus en plus perpendiculaire, puiſque l'écrou étant monté au niveau de la charniere, elle fait un angle droit avec la direction du mouvement que l'écrou lui donne; on ne doit donc point être ſurpris ſi l'écrou en remontant lui fait décrire à chaque tour une partie plus conſidérable du cercle dont elle eſt conſidérée comme rayon.

La ſeconde raiſon eſt que la fiche en remontant ouvre de plus en plus la jambe mobile, parce qu'elle s'approche de la charniere de la même maniere que l'on fait décrire à un levier une plus grande portion de circonférence à proportion que la main qui lui donne le mouvement s'approche du point d'appui, pourvu que cette main parcoure toujours le même eſpace, comme fait la fiche lorſque l'écrou remonte.

En éloignant la fiche de la jambe immobile, la progreſſion de la jambe mobile eſt plus uniforme; car on vient de prouver que l'inégalité de cette progreſſion vient de deux cauſes: la premiere eſt l'obliquité de la jambe mobile par rapport à la direction que l'écrou lui donne; la ſeconde eſt que la fiche approche de la charniere: donc ſi en éloignant la fiche ces deux cauſes diminuent, l'inégalité de la progreſſion qui en eſt l'effet doit auſſi diminuer.

Or premierement l'obliquité de la jambe mobile par rapport à la direction du mouvement diminue; car la direction du mouvement eſt parallele à la jambe mobile: ou la fiche étant éloignée, la jambe mobile eſt plus ou-

verte, & dans cette position l'angle qu'elle fait avec la jambe immobile est plus grand, par conséquent il approche davantage de l'angle droit : donc l'obliquité de la jambe mobile par rapport à la direction du mouvement est moindre.

Secondement en éloignant la fiche de la jambe immobile, elle s'approche moins de la charniere ; car la fiche en remontant suit une ligne parallele à la jambe immobile, & la charniere est sur cette jambe : ainsi en éloignant la fiche de la jambe immobile d'un pouce, & en supposant qu'elle doit remonter d'un pouce pour arriver à la hauteur où elle fait un angle droit avec la charniere, avant de remonter elle sera distante de la charniere de la diagonale du quarré d'un pouce. Supposons présentement que la fiche ne soit éloignée de la jambe immobile que de $\frac{1}{4}$ de pouce, avant d'être remontée, elle sera éloignée de la charniere de la longueur de la diagonale du quarré d'un pouce de long, sur un quart de large, & lorsqu'elle sera remontée elle en sera distante d'un quart de pouce : or il y a beaucoup moins de différence entre la diagonale du quarré d'un pouce, & un pouce, qu'entre la diagonale du quarré d'un pouce de long sur $\frac{1}{4}$ de pouce de large & $\frac{1}{4}$ de pouce : donc à proportion qu'on éloigne la fiche de la jambe immobile, elle s'approche moins de la charniere.

On peut tracer avec ce compas des lignes spirales, dont tous les tours soient également distans les uns des autres, en ajoutant à la jambe mobile une rainure circulaire, qui à mesure qu'elle approche de la charniere, devient de plus en plus oblique à la direction du mouvement de la fiche ; ainsi la fiche en glissant dans cette rainure donne un mouvement à la jambe mobile, qui va toujours en diminuant à mesure qu'elle remonte ; mais comme d'un autre côté en s'approchant de la charniere, elle lui communique un mouvement qui augmente toujours, elle ouvre également la jambe mobile : ainsi deux mouvemens, dont l'un va en augmentant, & l'autre en diminuant selon la même proportion, étant réunis ensemble, donnent un mouvement uniforme.

C'est donc par le moyen d'une rainure en courbe, que l'on parviendra à tracer une spirale, dont les différens tours renferment entr'eux des espaces égaux, & formeront la spirale d'Archimede. Voici la méthode de tracer cette courbe par plusieurs points, telle que M. de Tilieres l'a donnée à l'Académie.

Pour faire cette rainure circulaire, (fig. 2.) on commence à décrire sur un papier du point A pris pour centre, & de l'intervalle de la longueur de la jambe mobile un quart-de-cercle B C D E F G, ensuite du point A il faut abaisser sur la circonférence les rayons A B, A F, A G, ensorte que le rayon A F fasse, avec le rayon A G, le même angle que le rayon qui est gravé sur la jambe mobile, fait avec la jambe immobile, lorsque le compas est fermé. Il faut ensuite tirer une tangente G P, au rayon A G, & la prolonger indéfiniment, puis du point G pris pour centre & de l'intervalle G F, il faut décrire un quart-de-cercle qui coupe cette tangente en *f* ; il en faut aussi décrire un de l'intervalle G B qui la coupe en *b* ; après cela il faut diviser l'espace *f b*, qui est sur cette tangente en parties égales *f e d c b*, puis toujours du point G pris pour centre & des intervalles G E, G D, G C, il faut décrire les arcs *e* E, *d* D, *c* C, qui coupent la premiere circonférence en E, D, C ; ensuite du centre A il faut tirer sur ces points E, D, C, les rayons A C, A D, A E. Il faut après cela tirer une ligne H I, indéfinie, & qui soit parallele au rayon A G, & qui en soit autant éloignée que la fiche l'est de la jambe immobile ; il faut prendre sur cette ligne H I, l'espace I *f*, qui est compris entre les rayons A B, A F, & le diviser en parties égales *b*, *c*, *d*, *e*, *f*. Ces distances marquent la progression égale que la fiche fait à chaque tour. Les distances B, C, D, E, F, qui sont entre les rayons sur la circonférence, marquent la progression égale que la jambe mobile doit faire à chaque tour ; & la distance du point *c*, par exemple, au rayon A C, marque de combien la couliſſe doit être au-dessous du rayon A C, en cet endroit, afin que quand la fiche est montée en *c*, la pointe de la jambe mobile qui est à l'extrêmité du rayon A C, puisse être montée en C ; après cela il faut opérer sur le rayon qui est gravé sur la jambe mobile, comme on va le faire sur le rayon A F, qui, comme on l'a vu, est incliné de la même façon que lui.

Il faut 1°. du centre A & de l'intervalle A *c*, décrire une circonférence qui coupe le rayon A C & le rayon A F, & qui soit prolongé au-delà. 2°. Il faut prendre sur cette circonférence l'intervalle qui est entre le point *c*, & le rayon A C, & le rapporter sur la même circonférence, en mettant une pointe du compas sur le rayon A F, & l'autre sur la même circonférence du côté du rayon A G.

Il faut opérer de même sur les rayons A D, A E, & sur autant de rayons qu'il sera nécessaire, pour que les mesures qui seront rapportées au-dessous du rayon A F, soient en assez grand nombre pour pouvoir tracer clairement & exactement la ligne courbe *b*, *c*, *d*, *e*, *f*. Il faut ensuite mener à cette ligne deux paralleles *i k*, pour déterminer la largeur de la rainure.

Il est facile de voir par les opérations précédentes, que quand on se sert de cette rainure, il faut mettre la fiche à la distance de la jambe immobile, suivant laquelle les proportions de la rainure ont été faites ; il faut aussi observer la même regle pour le compas suivant.

On peut faire avec ce compas des lignes spirales ovales, de toute grandeur, en ajoutant à la jambe mobile une rainure qui aille en serpentant ; car on a déja vu que l'obliquité de la rainure étant plus ou moins grande à l'égard de la direction du mouvement de la fiche, la jambe mobile faisoit plus ou moins de chemin ; ainsi en faisant aller la rainure en serpentant, elle se trouvera tantôt perpendiculaire à cette direction, tantôt oblique : lorsqu'elle sera plus perpendiculaire, la jambe mobile s'ouvrira davantage, & pour lors tracera les bouts de l'ovale : lorsqu'elle sera plus oblique, la jambe mobile s'ouvrira moins, ou même s'approchera du centre, & alors décrira les côtés de l'ovale.

On peut faire des spirales ovales, dont les intervalles soient égaux, & on en peut faire dont les tours se resserrent les uns contre les autres, en s'approchant du centre. La rainure de celles dont les intervalles sont égaux, suit une ligne circulaire quoiqu'en serpentant, & celle des autres suit une ligne droite. Quoique par ce moyen on puisse décrire toutes sortes de spirales ovales, de telles proportions que l'on veut ; cependant une même rainure ne peut faire que des lignes d'une seule forme d'ovale, parce que les sinuosités sont plus grandes à proportion que l'ovale est plus long ; les rainures des lignes spirales ovales dont les espaces ne sont pas uniformes, ne peuvent non plus tracer qu'une seule espece de spirale, parce que, comme on l'a déja vu, on ne peut changer ses proportions qu'en inclinant plus ou moins la jambe mobile, & par conséquent en lui donnant plus ou moins de longueur, & pour lors les bouts de l'ovale ne se trouveroient pas exactement au même endroit à tous les tours.

Comme ces rainures qui vont en serpentant changent de proportion, suivant les différentes spirales & les différens ovales, voici une maniere dont on peut se servir pour les faire toutes.

Après avoir tracé une spirale telle qu'on la veut par le moyen du compas précédent, & lui avoir donné la forme ovale qu'on juge à propos, il faut enduire de cire la jambe mobile à l'endroit où se doit faire la rainure ; puis il fat faire passer la jambe mobile sur la spirale que l'on aura tracée, & ensuite faire la rainure à l'endroit où la fiche aura marqué sur la cire. Pour que cette rainure puisse se faire, il faut que le pas de la vis soit d'une certaine grandeur.

Il

Il ſuit donc de ces conſtructions que les rainures doivent être différentes, ſuivant les différentes eſpeces de ſpirales ovales qu'on veut décrire.

M. de Tilieres a propoſé un ſecond compas, pour tracer la ſeule ſpirale d'Archymede. Comme le compas avec lequel on trace une ligne ſpirale dont tous les tours ſont également diſtans les uns des autres, peut être utile aux Horlogers pour tracer leur limaçon, celui-ci ne ſervira qu'à cette opération, ce qui leur ſera d'autant plus commode, qu'ils pourront l'exécuter eux-mêmes.

Ce compas (fig. 3.) a une jambe immobile A de même que le précédent, la charniere eſt auſſi la même : la jambe mobile B eſt comme celle d'un compas ordinaire; la jambe immobile a un pivot C, dans lequel s'engrene une portion de roue D qui a pour centre la charniere, & pour rayon la jambe mobile qui eſt à un de ſes bouts, & à laquelle elle eſt attachée : à l'autre bout elle eſt jointe à un rayon E, qui va auſſi ſe rendre à la charniere. Pour empêcher que cette portion de circonférence ne s'écarte du pivot, il y a une autre portion de circonférence F qui lui eſt parallele, & qui paſſe de l'autre côté de la jambe immobile au-deſſus du pivot.

L'on voit donc que la jambe mobile s'ouvre également à tous les tours de la ſpirale, puiſque la portion de circonférence avançant à tous les tours également, donne auſſi une progreſſion uniforme à la jambe mobile à laquelle elle eſt attachée, & qui lui eſt toujours perpendiculaire, puiſqu'elle eſt ſon rayon.

On peut alonger les pointes comme dans le compas précédent; mais comme elles ne peuvent être racourcies que juſqu'au pignon, ceux qui auront beſoin de tracer une ſpirale plus petite que ne le peut permettre la longueur des pointes, pourront les mettre à la tête de l'autre côté de la charniere, enſorte que la pointe de la jambe mobile ſe mettra à l'endroit où étoit la tête, & celle de la jambe mobile ſe viſſera de même au côté oppoſé à celui où elle étoit. Ou peut pour la même raiſon faire des pointes ſemblables au compas précédent, & telles que la figure G le repréſente.

Voici quelques obſervations & additions de l'Auteur à ces deux machines.

Quoique la jambe mobile s'ouvre à tous les tours d'un même nombre de degrés; cependant les tours qu'elle fait ſur le papier, s'approchent tant ſoit peu les uns des autres, en s'éloignant du centre, parce que le chemin que la jambe mobile fait ſur le papier en s'écartant de la jambe immobile, ne doit pas être meſuré ſur la circonférence du cercle dont elle eſt conſidérée comme rayon, mais en tirant une ligne droite d'une pointe à l'autre : c'eſt pourquoi ceux qui voudront avoir cet inſtrument dans ſa perfection, ſeront obligés de mettre un rayon à la place de la jambe mobile, pour tenir la portion de roue, & de faire une petite rainure circulaire à la jambe mobile, & pour lors ce compas tracera une ſpirale dont les tours ſeront exactement à la même diſtance les uns des autres, comme le compas précédent.

La ſeconde addition de M. de Tilieres eſt détaillée dans un Mémoire qu'il a remis à l'Académie en Août 1745, pour en inſérer un mot dans l'Hiſtoire de 1742.

Dans le premier article de ce mémoire, l'Auteur donne la conſtruction d'une planchette quarrée, dont la longueur excéde l'étendue des plus grandes ſpirales que le compas puiſſe décrire, & ſur laquelle on applique ce compas. L'objet de cette addition eſt d'empêcher la jambe immobile de tourner ſur ſa pointe, pendant qu'on trace la ſpirale, & procurer une grande exactitude dans les différens tours des ſpires. M. de Tilieres n'ayant joint à ce Mémoire aucun deſſein relatif, il ſeroit inutile de rendre ici tout ce qu'il dit ſur cette matiere.

Ce mémoire contient de plus différentes pratiques pour tracer la ſpirale d'Archymede, & d'en rapporter d'un nombre de ſpires donné, & de la même étendue.

Dans le Théâtre des inſtrumens mathématiques & méchaniques de Jacques de Beſſon, Dauphinois, docte Mathématicien, imprimé à Lyon en 1579, in-fol. l'on trouve pluſieurs compas pour tracer différentes figures rectilignes, curvilignes, ovales & ſpirales, ce dernier compas détaillé dans la planche 6 de cet ouvrage, conſiſte en un cylindre creux, poſé horizontalement : à une de ſes extrêmités eſt une pointe fixe, autour de laquelle l'inſtrument peut tourner; ce cylindre renferme une vis, le long de laquelle parcoure un écrou qui porte la pointe mobile, & la vis tourne par le moyen d'une roue dentée en rochet, & on peut changer les pieces ſuivant la diſtance que l'on donne aux ſpires.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Samedi 3 Février 1742, Mrs Camus & d'Alembert liſent le rapport ſuivant ſur le compas de M. de Tilieres.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un compas pour tracer des ſpirales, propoſé par M. de Tilieres.

Ce compas que l'Auteur a fait exécuter, a une jambe fixe & immobile, dont la partie ſupérieure eſt tournée en vis, & une autre jambe qui peut tourner autour de celle-ci, comme autour d'un axe. Cette jambe mobile qui eſt plus grande que l'autre, eſt compoſée de deux parties qui font entr'elles un angle, afin que ſa pointe puiſſe rejoindre celle de l'autre, & cet angle peut s'agrandir ou ſe diminuer à volonté. La partie ſupérieure de la jambe mobile a une rainure droite; lorſqu'on fait tourner cette jambe autour de l'autre, ce mouvement fait avancer dans la partie ſupérieure de la jambe immobile un écrou qui fait lui-même gliſſer une fiche placée dans la rainure de la partie ſupérieure de la jambe mobile, & cette fiche en gliſſant fait ouvrir de plus en plus cette jambe mobile, à meſure qu'elle tourne autour de l'autre.

On peut décrire par le moyen de ce compas des courbes en forme de limaçon, dont les tours s'éloignent de plus en plus les uns des autres. Pour que l'eſpace renfermé entre ces tours ſoit plus uniforme, il faut faire enſorte que la fiche au commencement du mouvement ſe trouve plus loin du ſommet du compas; l'Auteur en vient à bout, en faiſant gliſſer la fiche dans une couliſſe par le moyen d'une vis, dont les deux bouts ſont rivés, & qui eſt engagée dans un écrou attaché à cette fiche.

Comme les ſpirales que l'Auteur trace par ce moyen, n'ont pas entre leurs différens tours un eſpace égal, & ne ſont pas par conſéquent la ſpirale d'Archymede, l'Auteur, pour en pouvoir tracer de cette eſpece, change la rainure droite de la partie ſupérieure de la jambe mobile, en une rainure courbe dont il donne la deſcription par pluſieurs points avec aſſez d'adreſſe. Pour augmenter ou diminuer l'eſpace qui eſt entre les tours des différentes ſpirales, il n'y a qu'à alonger ou racourcir les pointes des deux jambes du compas.

Si on veut tracer des ſpirales ovales, il faudra que la rainure ſoit courbe, & aille en ſerpentant; mais les rainures doivent être différentes, ſuivant les différentes eſpeces de ſpirales ovales qu'on veut décrire.

M. de Tilieres propoſe encore un autre compas pour tracer la ſeule ſpirale d'Archymede.

Ce compas eſt compoſé comme le précédent d'une jambe mobile, & d'une immobile : cette derniere a un pivot dans lequel s'engrene une portion de roue qui, en tournant dans un plan vertical autour du ſommet du compas, comme centre, fait en même temps tourner la jambe immobile autour d'elle-même, & la jambe mobile autour de celle-ci, & fait avancer d'un mouvement proportionnel la jambe mobile à laquelle cette roue eſt attachée.

Ces deux compas, ſur-tout le premier, nous ont paru nouveaux, & d'un uſage aſſez commode, & marquent de l'induſtrie dans l'Auteur.

N°. 456. 1742.

ODOMETRE,

INVENTÉ

PAR M. L'ABBÉ OUTHIER.

MOnsieur l'Abbé Outhier a eu pour objet de perfectionner l'odometre préſenté à l'Académie en 1724 par M. Meynier : cet odometre plus commode que ceux qui avoient été imaginés précédemment, avoit encore l'inconvénient de ne pouvoir décompter les tours de roue qui ſe faiſoient en reculant; mais au contraire de marquer toujours, de quelque ſens que la voiture allât; par exemple, ſi après avoir fait 50 tours de roue on vient à reculer de 5 tours, l'odometre après ce recul, au lieu de marquer 45 marquera 55, & quand on aura avancé de nouveau juſqu'à l'endroit où on avoit compté 50, au lieu de ce nombre l'odometre marquera 60. Celui de M. Outhier a la propriété de marquer les tours qui ſe font en avançant, & de décompter de lui-même ceux qui ſe font en reculant. Le méchaniſme de ces deux machines differe de peu, on pourra les comparer, puiſque l'odometre de M. Meynier eſt décrit dans cet ouvrage, Tome I, pag. 110.

Voici la deſcription du nouvel odometre telle que M. l'Abbé Outhier l'a donnée à l'Académie.

Les figures 1 & 2 repréſentent l'intérieur de l'odometre vu de face.

La figure 3 repréſente le même intérieur vu de profil : la 4e l'extérieur, ou les cadrans; & la 5e la frete de la roue du carroſſe avec la détente.

pppp ſont les platines de la cage aſſemblées par quatre pilliers qui ne ſont pas figurés pour éviter la confuſion.

A & *a* ſont deux larges poulies qui ont à leur contour une gorge aſſez profonde pour contenir la corde qui ſert au tirage.

T (fig. 2.) eſt un barillet ou tambour attaché à l'une des poulies; il eſt traverſé d'un arbre qui entre en quarré dans le centre de l'autre poulie : un reſſort de montre placé dans ce tambour, eſt accroché par ſon extrêmité extérieur au tambour, & par l'autre à l'arbre; il eſt par-là en état d'agir en même temps ſur les deux poulies.

G*g* ſont de fortes chevilles attachées chacune à l'une de ces deux poulies, du côté des platines, comme on le voit mieux dans la figure 3.

B*b* ſont deux cliquets, dont chacun eſt attaché à l'une des poulies, de maniere qu'il y tourne ſur un pivot étant pouſſé par le reſſort R*r* juſqu'à ce que ce cliquet ſe trouve appuyé ſur la petite cheville O.

CXD, *c x d*, ſont deux grands cliquets dont l'extrêmité C, ou *c*, eſt pouſſée par un reſſort R*r* pour tomber entre deux aîles de l'étoile E.

On ne repréſente point ces deux cliquets dans la figure 3, pour ne pas couvrir les autres pieces : chacun de ces cliquets eſt monté ſur un arbre qui ſe meut par ces pivots entre les deux platines; chaque branche XD, ou *x d*, eſt arrêtée & fixée ſur le même arbre au joignant de l'une des platines, elle eſt levée par la cheville G ou *g* lorſque l'odometre marque.

E eſt une étoile, qui avec deux pignons de 6 aîles qu'elle a à ſes côtés, roule ſur des pivots communs entre les deux platines.

Q *q* ſont deux petites roulettes qui ont des gorges ſemblables à celles des grandes poulies; elles ſervent à contenir les cordes dans les gorges des grandes poulies, & en même temps à faire que les cordes ſortant de l'odometre ſe trouvent moins éloignées l'une de l'autre.

100 & 101 ſont deux roues, l'une de 100 & l'autre de 101 dents; elles engrenent dans les pignons de 6, & en roulant celle de 100 ſur ſon arbre; l'autre ſur un canon porté autour de ce même arbre, fait marquer à un cadran, fig. 4, les nombres de tours de la roue du carroſſe, juſqu'à 100 au cercle extérieur, & le nombre des centaines au cercle intérieur.

Ces deux roues ne ſont pas abſolument fixées ſur leurs arbres & canon; elles ſont retenues chacune contre une aſſiete par un pas-d'âne 2, 2, ou 3, 3, fig. 3, afin que, quand on veut, on puiſſe facilement remettre l'aiguille à 100 qui eſt la même choſe que 0, & le cadran intérieur qui eſt mobile avec ſon canon à 10100 c'eſt-à-dire à 0. On tourne ce cadran par deux petits boutons &, & deſtinés à cet uſage, & qui paſſent facilement deſſous la courbure faite à cette aiguille.

V *u*, fig. 4, ſont deux fortes chevilles, dont chacune eſt fixée à l'une des platines, enſorte qu'elles ſe trouvent au chemin des autres chevilles G, *g* fixées aux poulies, fig. 1, 2, 3, pour retenir ces mêmes poulies, & faire que le reſſort du barillet conſerve toujours un certain degré de bande dans le temps même que l'odometre ne travaille pas.

Effet de l'Odometre.

Le reſſort du barillet auquel on a donné un peu de bande en montant l'odometre, tient les deux grandes poulies appuyées par leurs groſſes chevilles G, *g*, contre les chevilles fixes V, *u* (fig. 4.), & alors les pieces de la machine ſont toutes à peu-près dans l'état que repréſentent les fig. 1 & 2 : les deux petites détentes ou cliquets B*b*, n'agiſſent point ſur l'étoile E; mais les deux grands cliquets arrêtent cette étoile, enſorte qu'elle ne peut nullement tourner.

Si à préſent l'on tire l'une des cordes, par exemple *m*, on fait tourner la grande poulie A, de façon que le cliquet B s'approche de l'aile *e* de l'étoile, & la pouſſera d'*e* en *f*, pourvu que le grand cliquet *e* ſe dégage de l'étoile : cela arrive néceſſairement; parce que la grande poulie tournant à meſure que le cliquet B s'approche de l'aile *e*, la cheville G allant vers H éleve la branche XD, & par conſéquent fait élever le grand cliquet en C, & le dégage de l'étoile; alors la détente B pouſſant l'aile *e* en *f*, l'aile *f* pour paſſer en *h* fait élever facilement l'autre grand cliquet *e*, qui retombe de lui-même, & retient l'étoile, afin qu'elle ne tourne pas en arriere par le léger effort que fera le cliquet B, en ſe renverſant à la rencontre d'une aile de l'étoile dans le temps qu'on lâche la corde, & que le reſſort du barillet ramene la grande poulie en ſon premier état. L'étoile E ayant avancé d'une de ſes ailes, le double pignon a avancé également; & comme il engrene dans la roue de 100 & de 101, la premiere celle de 100 avançant d'une dent, fait marquer à l'aiguille une diviſion, ou un tour de roue au cercle extérieur du cadran. La roue de 101, qui porte le petit cadran diviſé en 101, avance de même d'une dent; mais quand la roue de 100 a fait ſon tour, la roue de 101 n'a pas fait entierement le ſien, il s'en faut un cent-unieme ou une dent; par conſéquent le petit cadran mobile diviſé en 101 demeure en arriere d'une de ſes diviſions; ainſi l'aiguille marquera ſur ce cadran une diviſion, c'eſt-à-dire, une centaine de tours : ſi au contraire, on tire l'autre corde *n*, la poulie qui dans le premier cas ſe mouvoit, demeurera immobile, & l'autre étant tirée par la corde *n* tournera de *r* en *b*, de *b* en *e*, & par un méchaniſme tout ſemblable au précédent, il fera tourner l'étoile du ſens contraire, & néceſſairement l'aiguille reculera ſur le cadran, & ira de 10 à 9, de 9 à 8, & ainſi de ſuite; pendant qu'on tirera la corde *n*, le petit cadran mobile des centaines tournera auſſi d'un ſens contraire, & demarquera de même que l'aiguille.

Application de l'Odometre à un Carroſſe.

La frete (fig. 5.) d'une des grandes roues ſera armée

d'un mantonnet A qui a à-peu-près la figure d'une aile de pignon, plus ou moins long, ſuivant la place qu'on aura.

Sur le brancard du même côté, on arrêtera fortement une détente M N *z*, dont la queue *z* avancera juſqu'à la circonférence de la frete, & ſera tenue dans la direction au centre de l'eſſieu, par un reſſort *y y*. Ce reſſort eſt auſſi fixé par une extrêmité au brancard, & à l'autre engagé dans une gorge F de la détente; il ſe plie un peu quand le mantonnet de la frete pouſſe la queue *z* vers 8 lorſque le carroſſe avance, ou vers 9 lorſqu'il recule: quand la queue *z* pouſſe le mantonnet, le reſſort *y y* ramene toujours cette queue dans la direction où elle eſt en repos, c'eſt-à-dire, vers le centre de la roue.

Si le carroſſe avance, le mantonnet A pouſſe la queue *z* vers le point 8, & fait que la branche M allant vers 6, tire la corde *m*, & fait marquer à l'odometre que l'on a placé dans le carroſſe: ſi la voiture au contraire recule, le même mantonnet pouſſera la queue *z* de la détente vers le point 9, la branche M ira donc au point 2, & ne fera que lâcher encore plus la corde *m*, pendant que la branche N dirigée vers le point 7, tirera la corde *n*, & fera décompter l'odometre.

On peut appliquer les odometres preſqu'à tous les corps & machines qui ſe meuvent; on peut s'en ſervir pour connoître pendant un temps déterminé les tours qu'aura fait une roue ou une meule de moulin, comparer la vîteſſe d'un courant à la vîteſſe d'un autre, ou du même courant dans différentes poſitions; enfin ſon uſage ordinaire eſt de meſurer les diſtances, en s'en ſervant dans les différentes circonſtances, déja détaillés dans la deſcription de l'odometre de M. Meynier.

Les odometres que l'on vient de citer ne ſont pas les ſeuls qui aient paru; on en a vu que l'on appliquoit à une roue fort légere, de 6 pieds de circonférence. Cette roue, en tournant ſur un petit axe entre deux branches de fer ou de leton, qui partent d'un manche, au moyen duquel faiſant marcher cette roue, on connoît le nombre des tours qu'elle a fait, & par conſéquent le nombre des tours d'un endroit à l'autre, ſur les cadrans de l'odometre. On dit que M. d'Ons-en-Bray avoit dans ſes cabinets une ſemblable machine.

On a encore imaginé un odometre que l'on plaçoit entre les rayons d'une roue; cet odometre avoit auſſi l'avantage de décompter, quand le carroſſe reculoit: mais comme il eſt attaché à la roue, il en reſſent tous les cahots: les pivots, ſur-tout ceux du premier pignon chargé du poids, forgent continuellement dans les platines où ils ſont portés; d'ailleurs on eſt obligé de ſortir du carroſſe quand on veut voir à l'odometre le chemin les tours de roue qu'on a faits.

M. d'Ons-en-Bray a dit à M. l'Abbé Outhier avoir vu une autre eſpece d'odometre que l'on plaçoit ſur le brancard, & qui devoit par conſéquent recevoir auſſi de fortes impreſſions des cahos; tous ces anciens odometres n'ont point paru à l'Académie, & les Mémoires ne font mention que de celui qui ſe trouve joint à celui de M. Meynier, rapporté pour objet de comparaiſon.

Enfin depuis tous ces odometres M. de Boiſtiſſendeau, Correſpondant de l'Académie, en a préſenté un approuvé en 1744: je me ſuis adreſſé à ſon Inventeur pour en avoir connoiſſance; il m'a mandé que ſon odometre étoit exécuté, & que je le trouverois chez M. d'Ons-en-Bray, qui m'a dit ne l'avoir pas, mais bien un odometre de ſon invention, qui avoit quelque rapport à celui de M. de Boiſtiſſendeau, & que des raiſons particulieres l'empêchoient de communiquer au public.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 20 Juin 1742, Mrs de Fouchy & d'Alembert ont lu le rapport ſuivant ſur l'odometre de M. l'Abbé Outhier.

Nous avons examiné par ordre de l'Académie, un odometre propoſé par M. l'Abbé Outhier.

Le but de M. l'Abbé Outhier a été de perfectionner un odometre préſenté en 1724 par M. Meynier.

Cet odometre plus commode que ceux qui avoient été imaginés précédemment, avoit l'inconvénient de ne pouvoir décompter les tours de roue qui ſe faiſoient en reculant. Le nouvel odometre a la propriété de marquer les tours qui ſe font en avançant, & décompte de lui-même les tours qui ſe pourroient faire en reculant. Pour produire cet effet, M. l'Abbé Outhier ſubſtitue au rochet de l'odometre de M. Meynier, une étoile à ſix pointes, qui porte un pignon auſſi de ſix ailes, dans lequel engrenent deux roues de 100 & de 101: cette étoile eſt retenue par deux ſautoirs, l'un deſquels eſt toujours levé dans le temps que l'odometre agit, par une cheville placée ſur une des deux poulies où ſe devide la corde. Chacune de ces deux poulies eſt auſſi garnie d'une eſpece de cliquet, qui pouſſe les pointes de l'étoile dans le ſens où tourne la poulie, & qui obéit au contraire lorſque la poulie eſt ramenée par le reſſort dont nous allons parler. Ce reſſort eſt attaché par une de ſes extrêmités à un barillet fixé à l'une des deux poulies, & par ſon centre à l'arbre qui eſt fixé à l'autre poulie. On voit que cette méchanique, en faiſant mouvoir l'une des deux poulies par le moyen d'une corde roulée deſſus, en fera avancer ou reculer l'aiguille ſur le cadran de l'odometre. M. l'Abbé Outhier applique ſon odometre à une voiture au moyen de deux bras de levier dont l'un agit quand la roue avance, & l'autre quand elle recule.

Cette machine nous a paru ingénieuſement imaginée, & nous croyons que l'uſage en doit être fort commode.

N°. 457. 1742.

CLAVECIN,

INVENTÉ

PAR M. LE VOIR.

CEt inſtrument eſt compoſé d'un corps de violoncelle, & d'un corps de quinte de violons, A, B, fig. 1 & 2, aſſujetti & renfermé dans une caiſſe C D, de même figure que celle d'un clavecin; chacun de ces corps d'inſtrument porte pluſieurs chevalets ſur leſquels paſſent les cordes F E, (fig. 3.) terminés à leur extrêmité par des filets, placés aux deux bouts de la caiſſe qui les enferme: par ce moyen chaque corde étant coupée en deux parties, chacune de ces parties rend un ſon proportionné à ſa longueur, & ainſi l'inſtrument qui a 30 touches, n'a donc que 25 cordes. Ces cordes ſont arrêtées par leur extrêmité G à des chevilles ſemblables à celles du violon, comme on le voit dans le profil, fig. 4, qui ſervent à les accorder: & comme les deux parties de la corde pourroient bien ne pas rendre des ſons qui fuſſent dans la proportion qu'on deſireroit, les cordes ſont portées par l'extrêmité E, ſur des chevalets mobiles I (fig. 3, 4, 5, & 6.) qu'on peut avancer, ou qu'on recule pour faire prendre à cette partie de la corde le ton convenable à celui que rend l'autre portion.

Les cordes ſont traverſées à angle droit par des petits faiſceaux de crin H K (fig. 2, 3, 4, 5 & 6.) qui font l'office d'archet; ces faiſceaux paſſent ſur les deux rouleaux L M, L M, fig. 2 & 3, & viennent s'attacher aux deux tringles de bois N O, N O, (fig. 2.) tirées alternativement en bas, par les cordes N Q N, O P O, qui paſſent ſur les poulies R R, S S: ces poulies ſont miſes en mouvement par un archet T V, qui tient au tirant V X, fixé à l'arbre du balancier Y Y, dont les bras

ſont tirés par les pédales ZZ, ſur leſquelles poſent les pieds du joueur qui les fait mouvoir.

Ces archets ne touchent point les cordes, ainſi qu'on le peut voir en H dans le profil, fig. 4; les chevalets ſur leſquels les cordes poſent, ſont de hauteur inégale, enſorte qu'un archet en particulier ne peut jamais toucher que celle du chevalet où il répond; mais de plus, chaque archet paſſe alternativement deſſus & deſſous les cordes de ſon chevalet, ſans les toucher, deſorte que quoique l'inſtrument fut garni de ſes cordes & de ſes archets, & que ces derniers fuſſent en mouvement par le moyen des marches, il ne rendroit aucun ſon ſi on n'obligeoit par la méchanique que l'on va expliquer, les archets de s'approcher des cordes, & de les toucher.

Le clavecin C Y (fig. 3.) eſt entierement compoſé de touches, ſemblables aux figures 5 & 6; parties de ces touches ſont ſimples, tels que ACB, c'eſt-à-dire ne conſiſtent que dans un ſeul levier mobile au point C, & porte à ſon extrêmité B une poulie P qui pouſſant en deſſous de l'archet HK l'oblige de toucher la corde EF, & d'en tirer du ſon, comme le repréſente le profil, fig. 4, où cette touche levée eſt marquée des mêmes lettres italiques *a b c*. Chaque archet ſe meut avec une grande liberté; car les poulies P tournent aiſément ſur leurs axes : cette conſtruction eſt pour toucher la corde en deſſous.

Les touches qui font mouvoir & deſcendre les archets en deſſus, ſont compoſées de deux leviers MON, RST, mobiles aux points OS, & qui ſe communiquent leur mouvement par le moyen du montant X, c'eſt-à-dire, qu'en appuyant le doigt ſur la touche en M, on éleve l'extrêmité N, enſemble l'extrêmité R, & par ce mouvement on fait baiſſer le bout T & la poulie V, qui appuie l'archet HK, ſur la corde EF, & en tire des ſons.

La 3e conſtruction de touche, fig. 6, eſt encore pour tirer des ſons en appuyant l'archet en deſſous; elle eſt compoſée de deux leviers, LYZ, *abc*; le centre de mouvement du premier eſt au point Z, & celui du ſecond au point *b*. Pour communiquer le mouvement du premier levier au ſecond, on attache à l'extrêmité *a* une petite corde qui tient au point Y, de façon qu'en baiſſant le bout de la touche L, on baiſſe de même l'extrêmité *a* & l'autre extrêmité *c* en s'élevant, la poulie P oblige l'archet HK de s'appuyer & de couler le long de la corde, qui produit les mêmes effets que les précédentes.

Ces développemens font voir les chevalets mobiles I, & les chevilles G, qui ſervent à bander les cordes, & à en régler les ſons ſuivant les longueurs que l'on détermine. L'on conçoit que, par ces différens moyens les archets étant en mouvement, ſi on appuie le doigt ſur une ou ſur pluſieurs touches, on obligera les archets de s'approcher des cordes correſpondantes, qui rendront des ſons plus ou moins forts, ſelon que l'on appuyera plus ou moins ſur la touche, ce qui donne à l'inſtrument la propriété d'enfler ou de diminuer les ſons.

L'inventeur a changé les pilotes qui font lever les baſcules, & les a mis à vis, afin de faire approcher plus ou moins l'archet des cordes; & au lieu d'employer des poulies, il leur ſubſtitue des rouleaux, pour tenir l'archet d'une plus grande largeur, ayant remarqué que la gorge de la poulie les reſſerroit trop.

Au mois de Mars 1749, jai vu chez M. le Voir un inſtrument de cette eſpece qu'il venoit d'imaginer, auquel il avoit appliqué un mouvement à poids, & un tambour noté, par le moyen duquel l'inſtrument jouoit ſeul, & changeoit d'air de même, ſans ſecours de perſonne : il y avoit entr'autre dans cette méchanique un échappement pour le mouvement des archets, qui m'a paru nouveau, & très-bien imaginé : le corps de l'inſtrument étoit compoſé de deux violons, d'une taille, & d'un grand violoncelle; il joue à deux & trois parties. Enfin M. le Voir eut la bonté de monter l'inſtrument, & de le faire jouer en ma préſence; il me parut qu'il produiſoit ſeul l'effet d'un concert très-harmonieux & parfaitement exécuté.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Samedi 21 Juillet 1742, Mrs de Mairan, Hellot & de Fouchy liſent le rapport ſuivant ſur le clavecin du ſieur le Voir.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un nouvel inſtrument de muſique, préſenté par M. le Voir. Cet inſtrument eſt compoſé d'un corps de violoncelle, & d'un corps de quinte de violon, aſſujettis & renfermés dans une caiſſe, dont la figure eſt à peu-près la même que la caiſſe d'un clavecin un peu court. Chacun de ces corps d'inſtrument porte pluſieurs chevalets ſur leſquels paſſent des cordes terminées à leurs extrêmités par des ſillets placés aux deux bouts de la caiſſe qui les enferme; chaque corde par ce moyen étant coupée en deux parties, chacune de ces parties rendant un ſon proportionné à ſa longueur, & ainſi l'inſtrument a réellement 50 touches, quoiqu'il n'ait que 25 cordes. Toutes ces cordes ſont arrêtées par un de leurs bouts à des chevilles ſemblables à celles du violon, qui ſervent à les accorder : & comme il pourroit arriver que les deux parties de la corde ne rendiſſent pas des ſons qui fuſſent dans la proportion, qu'on ſouhaite, les cordes portent par l'extrêmité la plus voiſine des chevilles, ſur des chevalets mobiles qu'on avance, ou qu'on recule pour leur faire prendre à cette partie de la corde le ton convenable à celui que rend l'autre portion.

Ces cordes ſont traverſées à angle droit par des eſpeces d'archets, ou, pour parler plus exactement, par des petits faiſceaux de crin : ces archets paſſent à leurs deux extrêmités ſur des rouleaux placés aux deux côtés de la caiſſe, & viennent s'attacher à deux tringles de bois, qui ſont tirées alternativement en bas par des cordes que font mouvoir les pieds du joueur au moyen de deux pédales ou marches ſur leſquels ils poſent.

Aucun de ces archets ne touche les cordes; les chevalets ſur leſquels elles poſent, ſont de hauteur inégale, enſorte qu'un archet en particulier ne peut jamais toucher que celles du chevalet où il répond; mais de plus chaque archet paſſe alternativement deſſus & deſſous les cordes de ſon chevalet, ſans le toucher; de ſorte que quoique l'inſtrument ſoit garni de ſes cordes & de ſes archets, & que ces derniers fuſſent en mouvement par le moyen des marches, il ne rendroit aucun ſon, ſi on n'obligeoit par la méchanique dont nous allons parler, les archets de s'approcher des cordes & de les toucher.

Le large bout de la caiſſe garni d'un clavier parfaitement ſemblable à celui d'un clavecin, dont les touches portent à leur extrêmité poſtérieure une petite poulie ou rouleau, qui, en s'élevant lorſqu'on appuie le doigt ſur la touche, oblige l'archet de s'approcher de la corde au-deſſous de laquelle il paſſe, & de la toucher en continuant ſon mouvement auquel ce rouleau ou poulie obéit en tournant ſur ſon axe.

D'autres rouleaux portent ſur les archets en-deſſus, & les obligent à deſcendre ſur les cordes qui ſe trouvent au-deſſous; & ces derniers tiennent à des baſcules que les touches font lever par une de leurs extrêmités. Par ce moyen les archets étant en mouvement, ſi on appuie le doigt ſur une ou ſur pluſieurs touches, on obligera les archets de s'approcher des cordes qui rendront un ſon plus ou moins fort, ſelon que l'on appuyera plus ou moins ſur la touche; ce qui donne à l'inſtrument la propriété d'enfler ou de diminuer les ſons.

Les baſſes de cet inſtrument reſſemblent aſſez au ſon du violoncelle, & les tailles, ſur-tout lorſqu'on les touche légérement, à celui de la viole touchée, comme la nomment ceux qui jouent de cet inſtrument en enlevant avec l'archet.

Le ſon de deſſus nous a paru reſſembler davantage

à

à celui que rendoit un deſſus de viole d'un patron auſſi grand que la quinte d'un violon : il eſt vrai qu'en ajoutant aux deux corps d'inſtrument dont nous avons parlé, un corps de deſſus de violon, on pourra peut-être parvenir à donner au nouvel inſtrument un ſon plus approchant que celui de deſſus de violon ; & c'eſt ce que l'Auteur ſe propoſe d'éprouver dans les premiers qu'il fera conſtruire. La cadence de cet inſtrument eſt peut-être ce qu'il y a de plus ſingulier ; car chaque archet ne touchant qu'un inſtant ſur ſa corde, elle ne reſſemble, à proprement parler, ni à celle du violon, ni à celle de la viole, ni à celle du clavecin ; & ſi on la peut comparer à quelque choſe de connu, la cadence du théorbe eſt celle à laquelle on peut lui trouver le plus de rapport. Il paroît cependant qu'en allongeant un peu plus les archets on pourroit lui donner quelque choſe de plus lié, & c'eſt le deſſein de l'Auteur : il y a même de certains tours de chant auxquels cette cadence, dans l'état qu'elle eſt, convient aſſez bien. Le ſon de cet inſtrument étant continu, ſon accompagnement, à moins qu'on ne le réduiſit à une ou deux parties chantantes, & touchées très-légérement, aura peine à convenir aux voix & aux inſtrumens d'une harmonie fort douce, telle que la flûte traverſiere, &c. Au moins eſt-il ſûr que la maniere d'accompagner ſur le clavecin, n'y convient pas : celle dont on ſe ſert pour accompagner ſur l'orgue le plain-chant, & les pieces en taille paroîtroit y être plus propre. C'eſt à l'uſage & à l'expérience à inſtruire ſur ce point, & à fixer le vrai goût d'accompagnement qui pourra convenir à cet inſtrument, & faire voir ſi cet accompagnement pourra convenir aux voix.

Quand même cet avantage manqueroit, il mériteroit encore qu'on prît le ſoin de le perfectionner. Il ſera toujours très-agréable de pouvoir à tout inſtant ſe donner à ſoi-même un concert de ſymphonie qui ſera d'autant plus juſte, que toutes les parties ſeront dirigées & conduites par la même perſonne ; & quand il y auroit quelque choſe à perdre du côté de la poſition de quelques-unes de ces parties, l'agrément de les trouver réunies enſemble, pourroit bien compenſer ce défaut.

En général cet inſtrument nous a paru très-ingénieuſement imaginé, ayant la tenue des ſons & le nombre des parties comme l'orgue, & la propriété de les enfler & diminuer comme le violon ; & nous croyons que l'uſage pourra s'en établir aiſément, ſur-tout après que l'Auteur aura corrigé les défauts qui s'y trouvent, & qui ſont preſque inſéparables de toutes les nouvelles inventions, ce qu'on a tout lieu d'attendre de ſon application & de ſon génie.

N°. 458. 1742.

BANDAGE POUR LES HERNIES,

INVENTÉ

PAR M. ABEILLE, INGÉNIEUR.

LA figure A M repréſente le bandage avec toute ſa garniture, prêt à être appliqué ſur le corps que l'on ſuppoſe incommodé du côté droit.

Les parties principales de cet inſtrument, développées dans la fig. B, ſont une plaque de tôle 1, vue du côté extérieur ; 2 la chape & ſa platine portant un crochet 15. Cette chape, dont le profil eſt cotté 3, s'applique au bas de la plaque 1 ; deux pitons tels que la figure 4 vue de face & de profil les repréſente, ſont marqués 2 dans la figure C, s'appliquent de même, par le moyen de quatre vis ſur cette plaque ; les deux têtes de ces pitons portent l'arbre 5, dont les profils des bouts & du milieu ſont repréſentés par les figures 6, 7 & 8 : la partie 7 de cet arbre taillé en octogone, entre dans l'anneau 9, vue de face & de profil, percé d'un trou de même figure, & l'un & l'autre ſont aſſujettis enſemble par la vis 10 : l'autre extrêmité taillée à pan de même que le premier, reçoit un crochet 11 retenu par l'écrou 12.

La figure C eſt l'inſtrument vu du côté extérieur avec tout ce qui le compoſe aſſemblé, excepté la chape que l'on ſupprime, pour faire paroître à découvert les reſſorts à boudin 1, 1 : ces deux reſſorts fixés à la partie arrondie de l'arbre, l'enveloppe de 4 tours, comme on le voit dans les profils F, G ; l'un de ces reſſorts eſt un peu plus large que l'autre, parce qu'il a beſoin de plus de force, l'endroit où il fait action étant plus éloigné du point d'appui que ne l'eſt le ſecond reſſort. A chaque partie libre des reſſorts, on attache, au moyen de trois vis, des lames de fer mince 13 & 14 : la premiere 13 eſt extérieure & longue, la ſeconde 14 eſt intérieure, plus courte & convexe du côté qu'elle s'applique ſur la partie malade, de ſorte qu'elle forme une eſpece de pelotte, comme on le voit par la figure E ; cette piece fait l'office de la pelotte des bandages ordinaires : la plus longue lame 13, après avoir paſſé par deſſus l'extrêmité de celle qui fait la pelotte, eſt elle-même terminée par une courbure qui embraſſe & comprime tout l'eſpace, & le trajet que doit parcourir la hernie dans les bourſes. Ces reſſorts ſont couverts & défendus par la chape 2, fig. B ; la plaque de tôle 1, ſur laquelle ſont fixés les deux pitons 2, 2, fig. C, eſt droite à ſa partie externe, & inférieure à ſa baſe ; mais elle eſt un peu convexe dans ſa partie ſupérieure, pour répondre à la convexité du bas-ventre contre lequel elle doit s'appliquer. On voit dans cette même fig. C, les deux reſſort 1, 1 ; les deux pitons 2, 2, l'anneau 3, où s'accroche l'agraffe de l'un des bouts de la ceinture, le crochet 4 où s'attache l'autre bout de la même ceinture, après avoir fait le tour du corps, l'écrou qui retient ce crochet en s'engageant dans la vis du bout de l'arbre.

Sur cette ceinture (comme on le voit à l'inſpection de la premiere fig. A) & à quelque diſtance de l'agraffe, eſt aſſujettie par une ganſe une courroie poſtiche M, que l'on peut nommer ſous-cuiſſe, qui, lorſque le bandage eſt placé, deſcend par deſſous la cuiſſe du côté malade, & vient, en remontant en devant, s'attacher entre les queues des deux pitons, au petit crochet 15 de la platine qui couvre les reſſorts : ce ſous-cuiſſe ne ſert qu'à fixer l'inſtrument, & empêcher qu'il ne remonte lorſque le malade ſe baiſſe ou ſe releve.

La fig. D eſt l'inſtrument vû du côté extérieur, avec l'aſſemblage de ſes parties, y compris la platine 1, qui porte le crochet 15, lequel fait partie de la chape cottée 2.

La fig. E repréſente l'inſtrument vû du côté intérieur, avec l'aſſemblage de ſes parties, c'eſt-à-dire, le grand reſſort 1, 13, qui applique ſur le chemin que pourroit parcourir la hernie, pour tomber dans les bourſes, & le ſecond reſſort 2, 14, qui forme la pelotte, appliqué au bas-ventre à l'endroit principal de la deſcente.

La fig. F eſt le profil de l'inſtrument ſuppoſé placé ſur le ventre ; on y découvre les reſſorts à boudin enroulé ſur l'arbre 1, la plaque 2 garnie de ſa peau de chamois rembourrée de crin, du côté intérieur ; la chape 3, qui couvre & défend les reſſorts ; la bourſe 4, qui enveloppe les lames des reſſorts, & la garniture de peau de chamois roulée derriere les lames, afin d'empêcher qu'elles ne faſſent trop d'impreſſion ſur la peau du bas-ventre.

La figure G eſt le profil d'inſtrument déterminé par l'action du reſſort, lorſqu'il eſt ſéparé du corps.

La figure H eſt le plan de la machine, c'eſt-à-dire,

l'inſtrument vu par le haut & à plomb.

Les extrêmités de l'arbre qui entrent à pan dans les trous des pitons, ſont de cette figure, non-ſeulement pour les y fixer, mais auſſi pour pouvoir changer la diſpoſition de l'arbre; & le faire tourner d'un huitieme, ou d'un quart, ou plus, ſelon la néceſſité de bander plus ou moins les reſſorts.

On diſpoſe cet inſtrument de maniere que l'arbre ſoit ſitué horizontalement, & à une telle hauteur, que la ceinture puiſſe y être attachée, étant miſes autour du corps à la rencontre du bas des hanches, c'eſt-à-dire, au haut des cuiſſes; la plaque ſera élevée au-deſſus de l'arbre, & répondra à la partie ſupérieure du bas-ventre, & les lames des reſſorts qui ſont au-deſſous de l'arbre, répondront à la partie affligée : on achevera d'ajuſter le bandage en ſe ſervant du ſous-cuiſſe de la maniere dont on l'a déja dit.

Les perſonnes qui ſont incommodées d'une deſcente, reconnoiſſent par expérience que les bandages ordinaires ne ſont d'un bon effet que lorſque le corps ſe trouve dans un état tranquille. Voici les attentions principales qu'il faut apporter dans l'exécution du bandage de M. Abeille.

Les deſſeins qui le repréſentent ici, ſont réduits avec ſoin & préciſion, & ſuivant l'échelle qui y eſt jointe, ſur laquelle l'Artiſte doit ſe régler pour toutes les meſures de longueur, hauteur & épaiſſeur. Ce bandage peut convenir à un homme de 5 pieds 5 pouces, la différence de plus ou moins n'en doit apporter que très-peu à l'inſtrument qui ſert de pelotte; mais on proportionne la ceinture à la groſſeur de celui qui veut en faire uſage.

La plaque de tôle doit être réduite à une épaiſſeur très-mince, excepté à la partie inférieure qui doit porter les pitons, à cauſe des écrous que l'on y doit pratiquer pour recevoir les vis qui les retiennent. Cette plaque ſemble donner au bandage un volume conſidérable; mais il ne faut faire attention qu'aux reſſorts renfermés dans le petit ſac boutonné : car pour ce qui eſt de la plaque, quelque eſſentielle qu'elle ſoit, on peut la regarder comme un hors-d'œuvre, en ce qu'elle s'éleve au-deſſus de la ceinture de la culotte, qu'il ne faut boutonner que d'un ſeul bouton, ſavoir celui d'en-bas, afin que la plaque ait plus de liberté & plus d'action; cette ceinture portera naturellement ſur la chape des reſſorts par-devant, & dans le reſte du tour du corps, elle répondra à peu-près à celle du bandage. Il faut auſſi obſerver que la plaque ait ſes bords aſſez rabattus, comme on le voit par la figure E, pour que la peau du ventre gliſſe & s'échappe derriere elle, lorſqu'on ſe baiſſe.

L'ouvrier qui fera les reſſorts à boudin, ne manquera pas de leur donner moins de volume en ſaillie, qu'il n'en paroît dans le deſſein, quoiqu'ils faſſent 4 tours autour de l'arbre, & il approchera la chape à proportion. Chaque tour du reſſort n'eſt ſéparé dans les deſſeins d'une maniere ſi diſtinguée, que pour rendre la conſtruction de l'inſtrument plus ſenſible.

Il n'y a rien à craindre du plus long reſſort, quoiqu'il deſcende juſqu'à l'os pubis; & qu'il s'appuie deſſus; la garniture de peau qui eſt derriere, empêche les impreſſions trop fortes des reſſorts ſur les parties où ils portent.

Comme ce bandage eſt particulierement compoſé pour ceux dont la deſcente paſſe juſque dans les bourſes, le long reſſort eſt indiſpenſable; mais il paroît inutile ſi l'incommodité n'avoit pas fait un tel progrès, & ſi la hernie étoit ſeulement au-deſſus de l'os pubis : en ce cas il ne faudroit employer qu'un reſſort dont la lame répondît au-deſſus de cet os, qu'elle fût large par le bas, & emboîtée pour former la pelotte & de la même forme que la lame courte, cottée 2 & 14 dans la figure E : ſon reſſort à boudin dans cette conſtruction pourra être auſſi large que les deux autres, la longue lame étant ſupprimée, ſans craindre que ce reſſort fût trop fort, puiſque ces ſortes de reſſorts ſe bandent, & ſe lâchent au degré que l'on veut, & que les bouts à pan de l'arbre ſont propres pour y ajuſter l'inſtrument au degré néceſſaire.

Il faut en général que l'Artiſte qui fait le bandage ajuſte celui-ci ſelon les cas différens des perſonnes incommodées, ayant égard à leur âge, à leur ſexe, à leur hauteur, & à leur groſſeur, & qu'il ſe garde bien de trop diminuer ou de ſupprimer la plaque, puiſque c'eſt d'elle, par la pouſſée des muſcles du bas-ventre, que la puiſſance des reſſorts s'augmente, & qu'elle devient capable de réſiſter à la hernie, à proportion de l'augmentation des efforts.

C'eſt ſur les deſſeins, & d'après les inſtructions relatives ci-deſſus, que j'ai communiqué, en 1752, à un Chirurgien (M. Michel, chirurgien-major de l'hôpital militaire) de Maubeuge où j'étois en réſidence, qu'il a fait exécuter pour deux perſonnes de ma connoiſſance & d'un âge fort avancé, le bandage de M. Abeille : les accidens auxquels ces malades étoient ſujets, ſont diſparus depuis l'uſage qu'ils font de cet inſtrument.

Dans *le poſt-ſcriptum* de la Gazette d'Hollande du Vendredi 19 Décembre 1749, le ſieur Neilſon, Chirurgien Ecoſſois, reçu à Saint-Côme, & qui demeuroit alors ſur le Quai de la Mégiſſerie près le Pont-neuf, au coq d'or à Paris, annonce un bandage élaſtique, par lequel il ſemble promettre les mêmes avantages que procure celui de M. Abeille; il ſera facile d'en faire la comparaiſon, ſi le ſieur Neilſon a produit des ſiens.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 5 Septembre 1742, Mrs Bourdelin & Hunauld liſent le rapport ſuivant ſur le bandage de M. Abeille.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, le deſſein d'un nouveau bandage pour les hernies, inventé par M. Abeille, & le mémoire inſtructif qui y eſt joint.

Ce bandage conſidéré en général, eſt compoſé d'un inſtrument à reſſort & d'une ſimple ceinture de peau de chamois. Les parties qui compoſent l'inſtrument, ſont une plaque de tôle, deux pitons, dont les trous ſont percés à pan; un petit arbre de fer rond dans toute ſa longueur, excepté aux extrêmités, qui ſont taillées à pans, & octogones, pour répondre aux ouvertures des pitons qui ſont auſſi octogones, & dans leſquelles les extrêmités du petit arbre de fer doivent entrer & ſe fixer, deux reſſort à boudins, deux lames de fer, attachées ſur ces reſſorts, une chappe de fer mince, un anneau & deux crochets. De chaque côté de la partie externe, & inférieure de la plaque, qui eſt droite à ſa baſe, mais un peu convexe dans ſa partie ſupérieure, pour répondre à la convexité du bas-ventre contre lequel elle doit s'appliquer, s'élevent & ſont attachées par deux vis, les queues de deux pitons, qui dans leurs trous reçoivent les extrêmités du petit arbre de fer ſitué horizontalement. Au milieu de ce petit arbre ſont attachés à côté l'un de l'autre deux reſſorts à boudins, qui l'enveloppent de quatre tours. A chaque extrêmité libre de ces reſſort, dont l'un eſt plus large que l'autre, eſt attachée, au moyen de trois petites vis, une des deux lames de fer; de ces deux lames l'une eſt extérieure & longue; l'autre eſt intérieure, plus courte, & convexe du côté qu'elle s'applique ſur la partie malade; de ſorte qu'elle forme une eſpece de pelotte, & qu'elle fait réellement ce que fait la pelotte dans les bandages ordinaires. La plus longue lame, après avoir paſſé par-deſſus l'extrêmité de celle qui fait la pelotte, eſt elle-même terminée par une courbure qui embraſſe & comprime tout l'eſpace & le trajet que doit parcourir la hernie pour tomber dans les bourſes. Les reſſorts ſont couverts &

défendus par la chape qui eſt une lame de fer mince, & courbée en demi-voute qui ſert à les loger. La ceinture eſt attachée par une agraffe à l'anneau de fer qui tient à une des extrêmités de l'arbre, & après avoir fait le tour du corps, elle vient s'attacher à l'autre extrêmité du même arbre, où ſe trouve un crochet pour la recevoir. Sur cette ceinture à quelque diſtance de l'agraffe, eſt aſſujettie par une ganſe une courroie poſtiche, qui, lorſque le bandage eſt placé, deſcend par deſſous la cuiſſe du côté malade, & vient, en remontant en devant, s'attacher entre les queues des deux pitons, au petit crochet de la platine à laquelle tient la chape qui couvre le reſſort. Cette courroie ne ſert qu'à fixer l'inſtrument, & a été ajoutée par l'Auteur, qui s'étoit apperçu que l'action de ſe baiſſer & de ſe relever faiſoit un peu remonter l'inſtrument.

M. Abeille qui eſt incommodé d'une hernie inguinale, avoit éprouvé que lorſque les muſcles du bas-ventre en touſſant, ou en faiſant quelque autre effort, étoient pouſſés en dehors, la pelotte du bandage ordinaire, qui par ce moyen s'écartoit de l'anneau du muſcle oblique externe, permettoit aux parties qui forment la hernie de gliſſer entre les piliers de ce même anneau, ce qui expoſoit la hernie à être comprimée, & contribuoit à augmenter l'écartement des piliers, pour remédier à ces inconvéniens, a imaginé le bandage dont nous venons de donner une deſcription ſuccinte, mais que l'on trouve plus détaillée dans le mémoire envoyé par l'Auteur.

L'utilité de ce bandage conſiſte en ce que, lorſque les muſcles du bas-ventre ſont pouſſés en dehors par les efforts de la toux, ou autres, la partie de l'inſtrument qui doit s'oppoſer à la pouſſée de l'inteſtin & de l'épiploon, & par conſéquent à leur chûte, loin d'être deplacée, comme il arrive dans ce cas à la pelotte des bandages ordinaires, n'en devient au-contraire que plus ferme & plus inébranlable; parce que la plaque de tôle, qui eſt placée au-deſſous de l'anneau du muſcle oblique externe, & qui alors, c'eſt-à-dire, dans le temps de l'effort de la toux, eſt pouſſée en dehors, fait que les reſſorts ſe bandent davantage, & s'appliquent plus immédiatement, & plus fortement tous deux, ſavoir, l'intérieur ſur l'anneau par où pourroient ſortir les parties qui font la hernie; & l'extérieur, ſur le trajet qu'elle feroit, ſi elle étoit de nature à deſcendre juſque dans les bourſes. On a pluſieurs fois tenté de ſe ſervir de reſſorts dans la conſtruction des bandages; mais différens inconvéniens en ont toujours fait abandonner l'uſage : il arrivoit, par exemple, que ces inſtrumens preſſoient fortement la partie inférieure de l'anneau du muſcle oblique externe, pendant qu'ils ne faiſoient qu'une compreſſion fort légere ſur ſa partie ſupérieure, ce qui donnoit iſſue aux parties qui forment la hernie, & pouvoient en occaſionner l'étranglement : ces accidens, & d'autres ſemblables ont fait que juſqu'à préſent on a été obligé de s'en tenir aux bandages ordinaires.

Le nouveau bandage de M. Abeille nous a paru d'autant plus heureuſement imaginé, que les efforts des muſcles du bas-ventre qui déplacent ordinairement les autres bandanges, ne faiſant qu'affermir celui-ci dans ſa place, l'Auteur a ſu tourner à l'avantage de ſon inſtrument, & par conſéquent des malades, les accidens qui ſont la cauſe la plus fréquente de l'inſuffiſance des bandages ordinaires.

Nous croyons donc que l'on peut ſe ſervir utilement de ce bandage; mais quoique l'Auteur l'ait déja éprouvé, &, pour ainſi dire, mis en expérience ſur lui-même l'hyver dernier pendant trois mois qu'il fut incommodé d'une toux très-violente, ſans que, comme il l'aſſure lui-même, ſon bandage ſe ſoit démenti, nous laiſſons néanmoins au temps & à l'uſage, à mettre le public en état d'apprécier l'utilité de ce bandage, & d'en juger définitivement.

N°. 459. 1742.

MOULIN A PAPIER,

PERFECTIONNÉ

PAR M. DE GENSSANE.

CEtte machine eſt un coffre A B C D, fig 1, conſtruit de bons madriers de deux pouces d'épaiſſeur, d'un bois ſain & dur, d'une qualité arbitraire, pourvu que ce ne ſoit pas de chêne, parce que ce bois noirciroit la matiere dont on fait le papier. Dans l'intérieur de ce coffre eſt formée une eſpece d'ellipſe, dont le côté rentre en dedans dans ſon milieu pour laiſſer aux deux extrêmités du coffre deux capacités H, H, à peu-près rondes : cette eſpece de mortier eſt conſtruit de douves de bois blanc, inclinées, arrêtées par le haut contre le parois du coffre, & par le bas dans une rainure taillée ſur le fond même.

Au milieu du coffre & du mortier ſont arrêtés deux forts morceaux de bois E, F taillés en coins, & que l'on voit diſtinctement dans la figure 2, qui eſt un profil pris ſur le travers de la machine. Sur chacun ſont encaſtrées deux fortes lames d'acier P, Q, fig. 2 & 5, de deux pouces de largeur, qui regnent ſur toute la longueur, & qui ont une ſaillie d'un petit quart de pouce hors du bois : ces lames doivent être trempées & cannelées diagonalement en ſens contraire de la noix dont nous allons parler.

La noix G eſt faite en cône renverſé d'un bon bois d'orme, dont la ſurface, qui doit être dreſſée au tour, eſt garnie de petites lames d'acier, fig. 4, poſées diagonalement, & enfoncées dans le bois, juſqu'à ce qu'elles affleurent la ſurface; elles ſont retenues par des cercles L O, fig. 2 & 3, qui ne doivent pas non plus excéder la ſurface du bois. Lorſque toutes ces lames ſont arrêtées, on occupe le bois en chanfrein, de maniere que la ſurface extérieure des lames ſe trouve découverte d'un bon pouce ſur toute leur longueur & de la maniere dont le repréſente le plan de la noix, fig. 6.

Comme cette noix doit joindre plus ou moins contre les lames d'acier P Q, ſuivant que la matiere eſt plus ou moins battue, on s'en eſt procuré le moyen en lui donnant une figure conique, & en pratiquant à ſon extrêmité inférieure une eſpece de crapaudine renverſée Y, contre laquelle vient appuyer le pivot ſur lequel tourne la noix : le pivot traverſe le fond du coffre, où il eſt fortement retenu par deux bons colets de cuivre, un en-dehors, & l'autre en-dedans du coffre : & afin que la matiere ni l'eau ne puiſſent pas s'échapper par-là, on garnit cette ouverture de deux ou trois rondelles de cuir ou de feutre, placées entre les colets & le bois, & qui joignent exactement contre le pivot dont la ſurface doit être unie & polie autour.

La partie inférieure du pivot appuie ſur une autre crapaudine V un peu enfoncée, & encaſtrée dans une forte traverſe de bois ou de fer X, qu'on éleve ou qu'on abaiſſe par le moyen des coins Z, Z, lorſque l'on veut donner plus ou moins de jeu à la noix.

Comme il eſt néceſſaire que le drapeau ſe lave à meſure que le moulin le réduit en une eſpece de bouillie, on y fait couler un filet d'eau par un petit canal quelconque, tel que N, fig. 3, lequel ſort enſuite par une ouverture d'environ trois pouces en quarré, pratiquée à l'endroit W; & afin que la matiere ne ſoit pas entraînée par cette eau, & qu'elle ne ſorte pas, on garnit cette ouverture en dedans du coffre d'une toile de tamis montée ſur un petit chaſſis à couliſſe.

On conçoit que l'effet de la noix en tournant eſt d'imprimer à la matiere un mouvement circulaire, & de la

faire paſſer ſucceſſivement entr'elle & les plaques d'acier P Q, où elle ſe briſe au point qu'en quatre heures de temps elle eſt prête à être employée, l'expérience en ayant été faite.

Comme il pourroit arriver que l'effort de la noix en frottant contre les plaques, pourroit forcer le coffre de s'élargir & à fléchir, il eſt ſoutenu en cet endroit par un chaſſis R M, au moyen de trois traverſes : ce chaſſis ſert encore à porter la noix & la lanterne T, par laquelle on lui communique le mouvement, & porte de même la traverſe X, ſur laquelle appuie le pivot de la noix.

Comme il n'eſt pas fait mention de cette machine dans l'Hiſtoire de l'Académie de 1737; ce qui ne fait qu'une faute d'omiſſion, j'ai cru devoir rapporter ici le certificat d'approbation tel que M. de Genſſane me l'a remis en original, & que j'ai encore entre les mains.

Extrait des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences du 4 Septembre 1737.

MEſſieurs de Reaumur, Nicole, Dufay & Pitot, qui avoient été nommés pour examiner des changemens ou additions propoſées par M. de Genſſane, au moulin à papier de Hollande dont M. Gaſtionneau a obtenu l'établiſſement en France ſur une approbation de l'Académie, en ayant fait leur rapport:

La Compagnie a jugé qu'il y avoit principalement deux propoſitions de M. de Genſſane qui méritoient qu'on y eut égard.

1° Celle de ſubſtituer aux tringles tranchantes du moulin de Hollande des lames de fer dentelées en forme de rapes en bois, parce qu'elles couperoient & détruiroient moins les fibres du drapeau; mais quoique cela parut très-bien imaginé, il falloit apprendre de l'expérience ſi ces dents ne s'empâteroient point par les fibres du drapeau broyé.

2°. Celle d'augmenter l'effet du moulin par la ſeule diſpoſition de deux plans inclinés ſans augmenter le volume de la machine, ce qui ne ſe pourroit dans le moulin de Hollande.

Qu'enfin quoique les réflexions de M. de Genſſane ſoient très-ingénieuſes, il ſeroit à deſirer qu'on en fît des expériences d'après les moulins de Hollande qui font du papier très-beau & très-uni, mais dont le défaut eſt de ſe caſſer plus facilement que celui qui ſe fabrique avec les moulins à pitons dans la plupart des Provinces du Royaume. En foi de quoi j'ai ſigné le préſent certificat. A Paris le 6 Septembre 1742. *Signé* FONTENELLE, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences.

N°. 460. 1743.

PANTOGRAPHE, OU SINGE PERFECTIONNÉ,

PAR M. LANGLOIS,

INGÉNIEUR

POUR LES INSTRUMENS DE MATHÉMATIQUES.

JE donne ici la deſcription, & le deſſein de cet inſtrument, d'après une brochure in 4°, que le ſieur Langlois a publiée au mois de Décembre 1743.

Cet inſtrument eſt compoſé de quatre regles, deux grandes, & deux petites: les deux grandes ſont jointes enſemble à une de leurs extrêmités par une tige qui les traverſe, fermée par le haut avec un écrou qui laiſſe mouvoir ces regles librement: au bas de cette tige eſt une roulette excentrique, qui peſe ſur la table; les deux autres regles ſont attachées vers le milieu de chacune des grandes, & elles ſont jointes enſemble par l'autre bout; en ſorte que ces quatre regles forment toujours un parallelogramme, en quelque façon que l'on faſſe mouvoir l'inſtrument.

Les deux grandes regles, & une des petites portent chacune une boîte, qui ſe place & s'arrête à tel endroit que l'on veut deſdites regles, par le moyen d'un vis placée au-deſſous; ces boîtes ſont chacune percées d'un trou cylindrique, dans lequel ſe placent alternativement trois choſes, ſavoir, une pointe à calquer, un canon dans lequel ſe loge un porte-crayon, qui ſe hauſſe ou ſe baiſſe de lui-même, ſuivant l'inégalité du plan ſur lequel on travaille, & enfin un ſupport qui ſe viſſe dans la table, & dont le haut eſt en cylindre pour entrer dans une des boîtes; c'eſt ce ſupport qui ſert de point fixe, & autour duquel l'inſtrument tourne quand on deſſine. Il y a deux roulettes ambulantes qui ſervent à ſoutenir les regles, & à faciliter le mouvement: ſur les regles ſont des diviſions marquées par des chiffres qui indiquent les endroits où il faut placer le biſeau des boîtes, ſuivant la réduction que l'on ſe propoſe.

Cet inſtrument convient tant aux perſonnes qui deſſinent qu'à celles qui ne ſavent que très-peu de deſſein, & les mettra en état de copier promptement, avec grande facilité & exactitude, toutes ſortes de deſſeins, ſoit figures, ornemens, plans, cartes géographiques, & autres choſes ſemblables pour réduire du grand au petit, ou du petit au grand. Pour s'en ſervir, on attache le ſinge deſſus une table par le moyen de ſon ſupport qui ſe viſſe dans ladite table. Si l'on ſouhaite copier un deſſein, enſorte que la copie ſoit de même grandeur que l'original, on fera entrer le ſupport dans la boîte D, dont on fera convenir le biſeau ſur la ligne marquée $\frac{1}{2}$ proche D; le crayon ſera mis à la boîte B, dont le biſeau ſera placé ſur la ligne marquée B de ſa regle; la boîte A avec ſa pointe ſera miſe ſur la ligne marquée C de ſa regle : en mettant un papier blanc deſſous le crayon, & l'original deſſous la boîte A, ſi on promene la pointe dans tous les principaux traits de cet original, ſans qu'elle le touche, pour éviter de la gâter, le crayon formera la même choſe, & de même grandeur ſur le papier qui ſera poſé deſſous. Si l'on vouloit que le deſſein que l'on ſe propoſe de copier, fût réduit à la moitié, ſans changer la poſition des boîtes, on placera le ſupport à la boîte B, & le crayon à la boîte D, & en faiſant comme ci-deſſus, la copie ſera de moitié plus petite que l'original.

Si on veut que la copie ſoit 3, 4, 5, 6, 7, & 8 fois plus petite que l'original, c'eſt-à-dire, que la copie ſoit à l'original comme 1 à 3, à 4, à 5, &c. juſqu'à 8, on mettra la boîte A avec ſa pointe, ſur la ligne marquée C de ſa regle, & l'on fera convenir la boîte B & ſon ſupport ſur la ligne de la diminution que l'on ſe propoſe; ſi l'on veut, par exemple, que la copie ſoit de deux tiers plus petite que l'original, ou, ce qui eſt la même choſe, ſi l'original ayant 12 pouces de haut, on veut que la copie en ait 4, on fera convenir la boîte B & la boîte D, avec ſon crayon ſur la ligne marquée 3, du côté de D; alors la copie ſera $\frac{1}{3}$ plus petite que l'original, ainſi qu'on le peut voir dans la 2e figure : on fera la même choſe pour réduire juſqu'au huitieme, en obſervant de faire convenir le biſeau des deux boîtes aux lignes marquées par les chiffres qui déſignent la réduction, la boîte A avec ſa pointe reſtant toujours ſur la ligne C.

Si on vouloit que la copie fût plus grande que l'original, par exemple, d'un huitieme, c'eſt-à-dire, ſi l'original ayant 8 pouces de haut on vouloit que la copie en eût 9, il faudroit placer le ſupport à la boîte D, & mettre le crayon à la boîte A, qui ſera placée ſur la ligne marquée C, & les boîtes B & D ſeront miſes chacune ſur la fraction que l'on ſe propoſe; par exemple, ſi

ſi c'eſt d'un huitieme, la boîte B avec ſa pointe ſera miſe ſur la ligne marquée $\frac{1}{8}$, & la boîte D ſera auſſi avec ſon ſupport ſur la ligne marquée $\frac{1}{8}$, & alors la copie ſera d'un huitieme plus grande que l'original; on fera la même choſe pour les autres réductions, ſuivant les lignes marquées par leurs fractions, la boîte A reſtant toujours ſur la ligne C.

On voit par ce qui vient d'être dit dans l'exemple précédent, que ſi l'on vouloit que la copie fût plus petite que l'original, on n'auroit, ſuivant l'obſervation faite en parlant de la réduction à moitié, qu'à tranſpoſer le crayon & la pointe, mettant l'un à la place de l'autre, ſans toucher aux boîtes, & alors la copie ſera plus petite ſuivant la fraction où les deux boîtes auront été poſées.

La figure 1 repréſente le ſinge vû géometralement avec toutes ſes diviſions: la figure 2 repréſente le même ſinge vû ſur une table en perſpective, dans la poſition où il doit être pour s'en ſervir; les boîtes A, B, D, ſont placées pour réduire l'original au tiers de la grandeur; le ſupport 1, qui ſe viſſe dans la table, eſt poſé à la boîte B; ce ſupport eſt fixe, mais on peut lui en ſubſtituer un mobile, qu'on décrira à la fin de cette inſtruction.

Au deſſus de la figure 2, on a repréſenté ſéparément les diverſes pieces qui s'appliquent aux regles. Les figures A & B repréſentent les deux boîtes: la figure E eſt le calquoir qui ſe loge dans la petite virole N; cette virole porte une queue O, qui ſert à fixer le calquoir quand on le place à l'une des boîtes, en faiſant paſſer cette queue ſous le reſſort qui eſt au-deſſus de la boîte: la vis qui entre dans la virole N, ſert pour arrêter le calquoir à la hauteur que l'on veut.

La figure F eſt le canon du porte-crayon qui eſt auſſi garni de ſa petite queue: la figure G eſt le porte-crayon qui doit être dans le canon F: il eſt garni d'un petit cordonnet de ſoie, qui ſert à lever le crayon pour l'empêcher de toucher le papier, lorſqu'il eſt néceſſaire de paſſer d'un endroit à un autre, & afin que ce fil ſoit toujours deſſous la main, ſi, par exemple, on poſe le crayon à la boîte B, on fera paſſer le cordonnet dans le trou d'une petite piece tournante, qui eſt au-deſſus de la jonction S des deux grandes regles, comme on le voit, & qui eſt repréſenté ſéparément à la lettre Q: de-la le cordonnet va paſſer dans un trou qui eſt au haut du calquoir, & enſuite dans une petite fente, qui eſt au bout de la regle; mais ſi l'on plaçoit le porte-crayon à la boîte D, ainſi qu'il eſt repréſenté dans la figure 2, on feroit paſſer d'abord le cordonnet dans le petit trou qui eſt au-deſſous de l'écrou Z, qui joint la regle D, à la regle B, & de-là à la jonction S des deux grandes regles, d'où on le conduit comme ci-deſſus, dans la fente qui eſt à l'extrêmité de la regle qui porte le calquoir.

Le cordonnet eſt repréſenté dans la figure 2, & montre que ſa longueur demeure toujours la même dans les différentes diſpoſitions des boîtes, parce qu'il ſuit toujours la direction des regles.

Le godet H, qui eſt au-deſſus du porte-crayon G, ſe viſſe dans la partie ſupérieure; il ſert à rendre le porte-crayon plus peſant, & à le faire appuyer davantage ſur le papier lorſqu'il en eſt beſoin, & cela en le rempliſſant de quelques poids.

La roulette L, qui a double chape x & y ſe place à la regle B, par ſa chape inférieure x, quand on poſe le porte-crayon à la boîte B: ſi on le poſe à la boîte D, on y place auſſi la regle, la même roulette L, mais par la chape ſupérieure y.

Dans la deſcription précédente, nous avons parlé du ſupport fixe, & viſſé dans la table, ainſi qu'il eſt repréſenté dans la figure 2; mais comme ce ſupport ne peut copier que des ſujets de moyenne grandeur, le ſieur Langlois a imaginé un autre ſupport qu'il nomme ambulant; il eſt repréſenté par la figure P: c'eſt une plaque de plomb, aſſez peſante pour qu'elle ne puiſſe être dérangée par le mouvement de l'inſtrument; dans ſon milieu eſt viſſée une tige K, ſemblable à la tige I du ſupport fixe. La figure R eſt une petite rondelle, qui ſert également pour les deux ſupports; elle s'enfile à la tige I ou K, quand on place le ſupport à la boîte D; mais on ôte cette rondelle quand on place le ſupport à la boîte B, parce que celle-ci eſt moins éloignée du plan de la table. Le ſieur Langlois (qui fabrique ces ſortes d'inſtrumens) donne encore pluſieurs rondelles de différentes hauteurs, qui s'enfilent dans ces mêmes ſupports K & I: ce ſera à l'intelligence de celui qui travaille, de placer les rondelles qui conviendront, pour que l'inſtrument ſoit le plus libre qu'il ſera poſſible.

Avec ce ſupport ambulant on peut copier un tableau ou deſſein de quelque grandeur qu'il ſoit; car après avoir arrêté le tableau ſur une table, on poſera le ſupport ambulant de façon que l'on puiſſe copier une partie du tableau, & quand on aura copié de ce tableau tout ce que l'inſtrument en pourra embraſſer, enſuite on avancera le ſupport vers le tableau; mais auparavant on marquera trois points ſur le tableau, & autant ſur la copie, qui ſerviront de repaire, pour retrouver la poſition du ſupport & de la copie, par rapport à ce qui a déja été fait ſur le tableau. Quand on aura trouvé la correſpondance des trois points, on arrêtera la copie dans cette ſituation avec un peu de cire molle, & on continuera de copier tout ce que le ſinge en pourra embraſſer; on répétera cette opération, juſqu'à ce que le tableau ſoit entiérement copié.

On voit par-là l'utilité de ce ſupport ou point d'appui, puiſque ſi l'original eſt bien grand, quand ce viendra à la fin, la copie & le point d'appui ſe trouveront ſur le tableau; ce qui n'eſt point un inconvénient, puiſqu'ils ne l'endommageront pas. On évite encore, par le moyen de ce ſupport ambulant, la longueur des branches du ſinge, qui n'ont que 2 pieds 6 pouces ou environ: une plus grande longueur les rendroit moins juſtes, parce qu'alors il ſeroit impoſſible d'éviter la flexibilité des regles.

Comme il arrive ſouvent que la grandeur de la copie que l'on veut faire, n'eſt pas une partie aliquote de l'original, & qu'en ce cas les diviſions marquées ſur les regles deviennent inutiles, il faut alors chercher un moyen de s'en paſſer, & de placer le crayon, la pointe & le ſupport dans une poſition qui donne le rapport que l'on demande entre l'original & la copie.

Il faut obſerver d'abord que le principe fondamental duquel dépend toute la juſteſſe de l'opération du ſinge, eſt le ſupport, le crayon & le calquoir ou la pointe, ſoient toujours en ligne droite: lorſqu'ils y ſeront, la copie repréſentera toujours fidélement l'original. Voici par quelle pratique on s'aſſurera que ces trois points ſont dans une même ligne droite.

On prendra un fil double duquel les deux brins embraſſeront la tige du ſupport, & y demeureront arrêtés, comme on le voit aux petites figures 1, 2, &, 3.

On conduira ces deux mêmes fils au porte-crayon, & de-là au calquoir, mais de façon que la tige du crayon & celle du calquoir paſſe entre les deux fils: on arrêtera les deux fils en les tenant fixes avec la main, à la tige du calquoir marqué 3; & alors ſi les trois points ne ſont pas en ligne droite, ce ſera la piece qui ſera à la boîte D, qui eſt marquée dans la figure par le chiffre 2, qui fera faire coude à ce fil: il faudra donc faire couler cette boîte de côté ou d'autre, juſqu'à ce que ces fils ſoient exactement paralleles; alors ces deux fils toucheront ces trois cylindres, comme on le voit aux petites figures, 1, 2, & 3.

En obſervant ce principe pour la poſition des trois boîtes qui portent le ſupport, le porte-crayon & le calquoir; ſi, par exemple, on donnoit un tableau ou deſſein quelconque à réduire ſur une grandeur, & que cette grandeur

ne fût ni le tiers, ni le quart, ni le cinquieme, &c. de l'original, voici comme on opérera.

On examinera d'abord ſi cette grandeur donnée eſt plus petite ou plus grande que la moitié de l'original.

Si elle eſt plus petite, dans ce cas on placera toujours le ſupport à la boîte B, le crayon à la boîte D, & le calquoir reſtera toujours à la boîte A; & on fera convenir le ſupport, le porte-crayon & le calquoir en ligne droite, ſuivant la méthode expliquée ci-deſſus: après quoi on fera parcourir la pointe à calquer A ſur toute la longueur ou largeur de l'original, & cela en ligne droite, & on examinera ſi le chemin parcouru par le porte-crayon s'accorde avec la grandeur donnée.

Si cela n'eſt pas, & que cette grandeur parcourue par le crayon, ſoit plus petite que la grandeur donnée, on approchera la boîte B vers la ligne B de la regle, & la boîte D vers D de la regle.

Si au contraire cette grandeur parcourue par le crayon eſt plus grande que la grandeur donnée, on approchera les deux boîtes B & D vers la jonction Z des regles B & D, & en tâtonnant on parviendra à trouver la grandeur donnée.

On voit que par cette méthode on peut copier un deſſein ſur quelque grandeur que l'on voudra ſans avoir égard aux diviſions qui ſont ſur les regles.

Si la grandeur donnée eſt plus grande que la moitié de l'original, pour lors on placera toujours le ſupport à la boîte B.

Si le tableau que l'on veut réduire eſt trop grand, & que l'inſtrument ne puiſſe l'embraſſer, on peut prendre le tiers, le quart, &c. de cet original, en prenant auſſi le tiers, le quart, &c. de la grandeur donnée, & faiſant comme ci-deſſus, on parviendra à une opération exacte pour la réduction.

Extrait des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences.

Du 20 Décembre 1743.

MEſſieurs Nicole & Montigny ayant examiné, par ordre de l'Académie, un pantographe changé & perfectionné par le ſieur Langlois, ingénieur du Roi & de l'Académie, pour les inſtrumens de mathématique, & en ayant fait leur rapport, l'Académie a jugé que les changemens & corrections du ſieur Langlois étoient utiles, & rendoient cet inſtrument auſſi commode qu'il peut l'être, pour copier & réduire en grand ou en petit toutes ſortes de figures, plans, cartes, ornemens, &c. avec beaucoup de préciſion & de promptitude: en foi de quoi j'ai ſigné le préſent certificat. A Paris ce 22 Décembre 1743.

Signé, DORTOUS DE MAIRAN, *Secrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences.*

N°. 461. 1743.

HORLOGE D'UNE DEMI-MINUTE, POUR L'OPÉRATION DU LOKE, INVENTÉE PAR M. GOURDAIN, HORLOGER.

CEtte horloge a pour partie principale l'échappement à repos du même Auteur, approuvé en 1742. Elle a été propoſée pour être ſubſtituée à la place de ſabliers ou de l'ampoulette, dont on ſe ſert à la mer pour connoître les opérations du loke, & par conſéquent la viteſſe du vaiſſeau.

Cette horloge (fig. 1.) eſt renfermée dans une boîte cylindrique E, avec ſon couvercle à vis; cette boîte, de même que toutes les autres parties de la machine, ſont repréſentées de grandeur naturelle dans ce deſſein.

Le cadran C, D, (fig. 1 & 2.) qui tient au mouvement, eſt diviſé en 30 ſecondes, & chaque ſeconde ſubdiviſée en 4 parties, qui ſont autant de quarts de ſeconde; toutes enſemble font 120 parties égales, nombre de vibrations que le mouvement doit faire, pour faire parcourir à l'aiguille l'eſpace ou la révolution entiere du cadran.

G eſt la détente qui paſſe au travers du cadran, & qui ſert à dégager le rouage; après avoir bandé le reſſort moteur de l'horloge, ce reſſort ſe bande, en prenant l'aiguille H, I, par le bouton I, & lui faiſant parcourir en ſens contraire vers D H, le tour du cadran & un peu plus, & dépaſſer le nombre 15; pour lors elle ſe trouve dans ſon repos.

A l'axe de la roue R (fig. 3 & 4.) eſt un petit barillet K, qui contient le reſſort, & ſur ce barillet eſt un chaperon, ſur lequel eſt pratiquée une entaille à un endroit déterminé; ſur ce chaperon poſe une détente briſée & à reſſort L, qui pendant le mouvement de la montre, fait tourner le chaperon à frottement léger, ſous la détente, juſqu'à ce qu'elle rencontre l'entaille: alors le bout de la détente s'encoche & arrête le mouvement.

A l'arbre de ce même enclictage, eſt un reſſort M, qui frotte & s'appuie ſur le bord du balancier pour l'arrêter, pendant que la partie O de cet enclictage entre dans la platine du barillet, qui ne fait tourner l'arbre qu'après avoir pouſſé la détente G qui la fait ſortir de ſon entaille, & dans laquelle elle ne rentre qu'après la révolution entiere de l'aiguille & de cette même plaque, qui marchent enſemble. La piece N (fig. 4.) ſert à terminer la rencontre, & il faut obſerver que l'enclictage ſoit fait de 30 dents égales à la diviſion du cadran; l'aiguille bat chaque ſeconde en 3 temps.

Le pignon P qui tient à l'arbre de la roue de rencontre Q, engrene dans la roue R, qui le fait mouvoir; c'eſt par conſéquent de l'échappement que dépend la juſteſſe de cette horloge qui ſe manifeſte par les mouvemens de l'aiguille.

La platine S S (fig. 4 & 5.) eſt fixée verticalement ſur la platine du cadran; elle porte le coq T, ſur lequel eſt une eſpece d'aiguille V, attachée par une vis, dont la queue X eſt garnie d'un petit cryſtal, contre lequel porte le pivot de la roue de rencontre: il y a, comme aux autres montres, un cadran W (fig. 5.) avec ſon aiguille, qui mene un rateau, pour avancer & retarder le mouvement; ce petit rouage eſt à l'ordinaire, mais il fait mouvoir la courbe tatée Z, dont il a déja été fait mention dans la deſcription de cet échappement, dans laquelle on fait voir que l'uſage de cette courbe eſt de régler parfaitement l'élaſticité du ſpiral, contre lequel il s'applique.

Les pitons 1, 2, 3, (fig. 4.) ſont pour tenir le cadran contre la platine, & les ouvertures 6 & 7 ſont pour recevoir des reſſorts qui tiennent à la boîte, & dans leſquels s'engage la platine du cadran qui porte la mouvement.

L'aiguille au bout de ſa courſe, arrête toujours à la 30e ſeconde juſte, & ne peut depaſſer ce nombre.

Nous avons déja dit que la montre étant montée ne part qu'après avoir pouſſé la détente G, ce que l'on ne fait que dans l'inſtant où l'on veut commencer l'obſervation, & pour cela on léve cette détente pendant une ſeconde, & de ſuite l'aiguille fait ſa révolution.

Lorſque l'on rencontre l'horloge, l'aiguille que l'on a tournée juſqu'à ce que l'on ſente de la réſiſtance, arrête quelquefois au-deſſus de la 30$_{e}$ ſeconde, parce qu'on peut, en la remontant, faire rétrograder de quelques vibrations qui ne peuvent induire à erreur, puiſque chaque vibration faiſant un quart de ſeconde, l'on fait entrer ce plus dans le calcul avec les 30 ſecondes,

& au ſurplus, il y a moyen d'éviter ces calculs, en faiſant partir la détente juſqu'à ce que l'aiguille ſe ſoit remiſe ſur la 30e ſeconde & en la levant enſuite.

Cette horloge peut non-ſeulement ſervir à la mer; mais elle peut être d'un grand ſecours à toute autre opération qui demande de la promptitude & de l'exactitude : elle eſt ſimple par elle-même, facile à conſtruire; & pour en rendre l'exécution plus aiſée, on pourroit y employer tout autre échappement; mais M. Gourdain perſuadé que le cours de 30 ſecondes ſe fera avec plus d'égalité par ſon échappement à repos & ſa courbe, qu'avec l'échappement ordinaire (quoique l'eſpace ſeroit parcouru dans le même intervalle de temps) a préféré l'un à l'autre. Il y applique auſſi un rateau, pour ſervir en cas de beſoin. Cette horloge coûtera beaucoup moins qu'une montre à ſecondes, qui eſt d'un uſage mois facile & moins ſûr que l'horloge propoſée.

Le ſieur Gourdain m'a écrit en date du 31 Mars 1749, pour me prier d'informer le public à la ſuite de cette deſcription, d'une erreur qui s'eſt gliſſée dans le Traité d'Horlogerie que le ſieur Thiout a publié; il s'agit d'un remontoir de pendule, décrit dans cet ouvrage, Tom II, page 204, plan 7, fig. 1, que l'on donne pour être de l'invention de M. de Boiſtiſſendeau : il eſt bien certain que ce dernier l'a appliqué à une pendule qu'il a fait exécuter ſous ſes yeux à Paris; mais il n'en a fait uſage qu'avec l'agrément du ſieur Gourdain : c'eſt un fait dont je ſuis témoin. Cette mépriſe eſt d'autant plus ſinguliere, que le ſieur Thiout, (à ce que le ſieur Gourdain aſſure) a d'abord annoncé cette découverte dans le Mercure de France du mois de Décembre 1735, pag. 2023, ſous le nom de ſon véritable Auteur, c'eſt-à-daire, du ſieur Gourdain, à qui j'ai cru ne pas devoir refuſer ce témoignage pour ſa ſatisfaction.

N°. 462. 1744.

MOULIN
A DEGRAISSER
ET A FRISER LES ÉTOFFES,
PROPOSÉ
PAR LE SIEUR DURAND,
MAITRE TONDEUR A PARIS.

L'Académie n'a point approuvé ces ſortes d'inventions comme nouvelles, puiſqu'elles ſont en uſage dans pluſieurs manufactures du Royaume. Mais comme l'on ſait que les Marchands Merciers de Paris ſe diſpenſent d'envoyer aux moulins d'Eſſonne pluſieurs étoffes de laine, qui leur arrivent mal degraiſſées de différentes Provinces pour les faire dégorger de leur huile, ainſi que les draps qu'ils font teindre en noir à Paris, leſquels ſaliſſent toujours le linge s'ils ne ſont auſſi dégorgés par les piles d'un moulin à foulon, & par un courant d'eau; la Compagnie a approuvé ſeulement la propoſition que le ſieur Durand a faite de les établir dans tels endroits de la Seine qu'on voudroit lui preſcrire, ce qui contribueroit à rendre les teintures des étoffes plus unies, puiſqu'elles pourroient être parfaitement dégraiſſées & à peu de frais avant que d'être teintes, & l'on ne ſe plaindroit plus des noirs, s'ils étoient dégorgés de même par les piles de moulins. Ce moulin propoſé, qui eſt fait ſur le modele de ceux de Languedoc, pourra ſervir, en cas de beſoin, à fouler auſſi-bien qu'à dégorger.

Ces machines ſont contenues dans un bateau A B (fig. 1.); à la partie B ſont les foulons, compoſés de quatre maillets C D, C D, (fig. 1 & 2.) ſuſpendus par leur manche a des traverſes telles que E F : la partie C de ce manche qui porte ſur la traverſe, eſt taillée en couteau, de maniere qu'il a ſur cette tranche un mouvement de charniere, lorſque les mantonnets I, I, I, fixés à l'arbre horizontal G H, que les vannes L, K mues par le courant font tourner, attrapent l'extrêmité D, par le tenon en deſſous de la maſſe qui bat dans le mortier M : à côté de ces mêmes mortiers, l'on place des gouttieres N O, qui fourniſſent continuellement de l'eau ſur l'étoffe que l'on veut dégorger. On voit par le profil de l'arbre horizontal (fig. 3.), qu'il y a quatre mantonnets par chaque foulon ſur la circonférence, & qui ſervent à les élever ſucceſſivement.

La machine à friſer eſt établie au milieu du même bateau : elle eſt enfermée dans une eſpece de cage, & compoſée d'une ſeule roue à vanne P, à l'arbre de laquelle eſt fixé le rouet Q qui engrene dans la lanterne R, fortement attachée au dos d'une roue de champ S, d'un diametre & d'un nombre égal à la ſeconde roue de champ S, d'un diametre & d'un nombre égal à la ſeconde roue de champ T; ces trois pieces ſont centrées & fixées ſur le même arbre, qui porte de même à ſon extrêmité une ſeconde lanterne V d'un diametre plus petit que la premiere lanterne R; les deux roues de champ S T menent les deux lanternes verticales X, X, dont les arbres ſon engagés dans une planche Y Y, (fig. 4.) qui friſe la ratine : les extrêmités ſupérieures des arbres de ces lanternes ſont taillées en excentrique, & s'engagent dans des trous pratiqués aux deux bouts de la planche, de ſorte que par les révolutions des lanternes, les pivots font fonction de manivelle, & procurent un mouvement de trépidation parallele à celle même qui fait le friſé ſur l'étoffe, la planche étant enduite d'une compoſition de ſable dur & grenu. L'étoffe Z, à meſure qu'elle ſe friſe par le frottement de la planche, eſt tirée en bas ſur un cylindre 7 & 8, autour duquel elle s'enveloppe : ce cylindre, que les ouvriers appellent l'*enſſoupe*, eſt mis en mouvement par la lanterne horizontale V, qui engrene dans la roue 9; elle porte une lanterne 10, qui fait mouvoir la roue de l'enſſoupe 12 : tout ce rouage eſt repréſenté ſéparément & diſtinctement par la fig. 5. Il faut remarquer que l'étoffe eſt tirée ſur le cylindre par de vieilles cordes.

La machine à friſer étant conduite par un mouvement uniforme, tel que celui de l'eau, friſera beaucoup mieux les ratines que toutes celles qui ſont en uſage à Paris; parce qu' on ne les fait agir qu'à bras d'hommes, ou par des chevaux, ce qui ne leur donne qu'un mouvement inégal & de ſecouſſes. Ainſi ce que le ſieur Durand propoſe ne peut être que très-utile au commerce de Paris.

Le moulin qu'il a propoſé dans le mémoire qu'il préſenta à M. le Contrôleur Général au mois de Mars 1742, n'étoit que pour dégraiſſer les étoffes & non pour les fouler : il devoit le conſtruire de façon à ne pas faire dépérir les étoffes.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

NOus avons examiné, par ordre de l'Académie, un modele de moulin à foulon, & celui d'une machine à friſer les ratines, montés l'un & l'autre ſur un bateau garni de ſes vannes, pour être mus par le courant de la riviere de Seine, & préſenté par le ſieur Durand, maître Tondeur à Paris.

Ce moulin & la machine à friſer ſont depuis long-temps en uſage dans pluſieurs manufactures du Royaume, & par conſéquent aſſez connus pour que nous ſoyons diſpenſés d'en faire la deſcription. Nous ſavons qu'il y a pluſieurs années que les Marchands Drapiers & les Marchands Merciers de Paris ſe diſpenſent d'envoyer aux moulins d'Eſſonne, pluſieurs étoffes de laine qui leur arrivent mal dégraiſſées de différentes Provinces, pour les faire dégorger de leur huile, ainſi que les draps qu'ils font teindre en noir à Paris, leſquels ſaliſſent toujours le linge, s'ils ne ſont auſſi dégor-

gés par les piles d'un moulin à foulon & par un courant d'eau. Les moulins que le ſieur Durand propoſe d'établir ſur un bateau dans tel endroit de la Seine qu'on voudra lui preſcrire, contribueroient à rendre les teintures des étoffes plus unies, puiſque ces étoffes pourroient être parfaitement dégraiſſées & à peu de frais, avant que d'être teintes : & l'on ne ſe plaindroit plus des noirs s'ils étoient dégorgés de même par les piles du moulin. Ce moulin propoſé, qui eſt fait ſur le modele de ceux du Languedoc, pourra ſervir, en cas de beſoin, à fouler auſſi-bien qu'à dégorger. La machine à friſer étant conduite par un mouvement uniforme, tel que celui de l'eau, friſera beaucoup mieux les ratines que toutes celles qui ſont en uſage à Paris; parce qu'on ne les fait agir qu'à bras d'hommes, ou par des chevaux, ce qui ne leur donne qu'un mouvement inégal & de ſecouſſe. Ainſi nous croyons que ce que le ſieur Durand propoſe peut être très-utile au commerce de cette ville. A Paris ce 22 Février 1744.

DE REAUMUR,
DUHAMEL DU MONCEAU,
HELLOT.

N°. 463. 1744.

MACHINE POUR ÉLEVER L'EAU PAR LE MOYEN DU FEU, *SIMPLIFIÉE* PAR M. DE GENSSANE.

CEtte ingénieuſe machine à feu que tout le monde connoît, a été inventée au commencement de ce ſiecle, par M. Savari, exécutée en grand à Londres, de même qu'en pluſieurs endroits de la grande Bretagne : depuis ce temps-là elle a été conſtruite ailleurs qu'en Angleterre; on en trouve une à Freſne près de Condé, une au Sars près de Charleroy, où elles ſont employées aux épuiſemens des mines de charbon : il y en avoit auſſi près de Namur pour les mines de plomb.

M. de Genſſane, dans celle qu'il a préſentée à l'Académie, & dont il eſt ici queſtion, ſe propoſe de ſimplifier l'ancienne machine Angloiſe, en lui retranchant pluſieurs parties, & en y ſubſtituant quelques autres, & par cette premiere vue d'en diminuer le volume.

Pour pouvoir concevoir le méchaniſme de la machine de M. de Genſſane, il faut connoître celui de la machine Angloiſe, & les perſonnes qui n'en ont aucune idée, auront recours à la deſcription que j'en ai donnée dans le I Volume des Machines, pag. 125, d'après le deſſein que Mrs Mey & Meyer ont préſenté à l'Académie en 1726. Le lecteur trouvera de ſuite, pag. 126, la même machine plus détaillée que la premiere, & à laquelle M. de Bosfrand a fait quelques changemens, qu'il communiqua en 1727; & ſi l'on veut s'inſtruire ſur l'invention de cette machine d'une maniere plus complette, on verra la deſcription contenue dans l'Architecture Hydraulique, tome II, pag. 300. M. Bélidor a fait pluſieurs voyages à Freſne, où il a examiné la machine à feu qui y eſt exécutée. Comme dans le temps que je m'occupois de la collection des Machines approuvées par l'Académie, je ne me ſuis pas trouvé à portée de profiter des mêmes avantages que M. Bélidor, je n'ai pu faire uſage que *de la perſpective fort embrouillée**, que je viens d'indiquer, qui cependant peut ſuffire pour faire concevoir ſimplement le jeu de la machine; & ces connoiſſances ſuppoſées acquiſes, voici en quoi conſiſte la machine de M. de Genſſane; mais avant que d'expliquer les pieces qui la compoſent, il eſt bon d'être prévenu de quelques circonſtances qui ſont propres à ces ſortes de machines.

* Archit. hydr. T.II, pag. 311.

Pour appliquer la force du feu à l'uſage des machines; on n'a rien trouvé de mieux que la vapeur que produit l'eau bouillante : cette vapeur étant renfermée peut produire deux effets différens, l'un par ſa dilatation, l'autre par ſa condenſation.

A meſure que la vapeur ſe forme par l'action du feu, elle ſe dégage de l'eau, ſe dilate beaucoup, & acquiert une force d'autant plus grande, qu'elle ſe trouve ſucceſſivement plus comprimée par celle qui ſe forme de nouveau; c'eſt cette force que l'on appellera ici *force de la dilatation;* & ſuivant Muſchenbroeck dans ſon Eſſai de Phyſique, elle peut augmenter au point, qu'elle ſurpaſſe de beaucoup celle de la poudre à canon.

Si on fait refroidir cette vapeur étant renfermée, elle ſe condenſera ſur le champ, & formera un vuide égal à toute la capacité qu'elle occupoit, ce qui donnera lieu au poids de l'athmoſphère d'agir dans toute ſa force ſur ce vuide; c'eſt cette action de l'air que l'on nomme *force de condenſation* de la vapeur : cette force ne peut augmenter ni diminuer, étant toujours égale au poids d'une colonne d'air, qui a pour baſe la ſurface du vuide occaſionné par la condenſation de la vapeur.

Pour tirer de la vapeur les effets dont nous venons de parler, elle doit avoir acquis un degré de compreſſion, plus ou moins grand, ſuivant l'application qu'on en veut faire; le moindre qu'elle puiſſe avoir eſt celui où ſa force ſeroit égale à celle de l'air, c'eſt-à-dire, lorſque l'effort de dilatation eſt égal à celui de condenſation.

L'expérience nous a appris que lorſque la vapeur eſt dans l'état que nous venons de dire, un volume déterminé d'eau bouillante produit dans l'eſpace d'une minute un volume de vapeur deux fois & demi plus grand que celui de l'eau, c'eſt-à-dire, que ſi on a une chaudiere H, fig. 7, qui contienne, par exemple, un muid d'eau, & qu'on en reçoive la vapeur dans le cylindre *a* pour lui faire puiſer l'eau d'un puiſard quelconque, ce cylindre ſe remplira deux fois & demi dans l'eſpace d'une minute, ſi ſa capacité eſt égale à celle d'un muid; il ſe remplira cinq fois ſi la capacité n'eſt que d'un demi-muid; 10 fois ſi elle n'eſt que le quart, 15 fois ſi elle n'eſt que le ſixieme, &c. d'où l'on tire cette regle eſſentielle, 1° que la quantité d'impulſion d'une machine à feu dépend de la capacité du cylindre qui reçoit la vapeur relativement au volume d'eau qui la produit : 2° qu'ayant un volume d'eau déterminé dans la chaudiere, on n'en tirera pas plus d'effet en faiſant donner à la machine plus ou moins d'impulſion, c'eſt-à-dire, en faiſant le cylindre plus ou moins grand, & dans ce cas on ne doit pas s'étonner ſi on voit de ces machines qui ne produiſent que 8 à 10 impulſions par minute, pendant qu'il y en a qui en produiſent 15 ou 16 : cette regle eſt la ſuite de quantité d'expériences qu'il ſeroit trop long de détailler ici, elle eſt d'ailleurs conſtatée par l'uſage de ces ſortes de machines.

Ce n'eſt pas que l'eau bouillante ne ſoit capable de produire un volume de vapeur bien plus conſidérable dans cet eſpace de temps : car quoique l'eau ne ſoit pas ſuſceptible d'un degré de chaleur au-deſſus de celui qu'elle a acquiſe lorſqu'elle bout, cela n'empêche pas qu'elle ne s'évapore à proportion du feu qu'on lui donne, parce que l'évaporation dépend moins de la chaleur de l'eau, que de l'agitation de ſes parties; mais nous la prenons ici dans le cas de ſon moindre effet, & il ſuffit auſſi que l'eau bouille en plein, pour produire la quantité de vapeur que nous avons dit.

Pour mieux ſentir la compoſition de la machine, l'on commence par le détail de l'uſage de chaque piece en particulier. A (fig. 1.) eſt un vaſe de fer fondu, ou d'autre matiere, plus ou moins grand, ſuivant la grandeur qu'on veut donner à la machine à laquelle il ſert de fourneau : il a une porte B, par laquelle on introduit le bois ou le charbon

charbon ; le fond du vaſe eſt percé d'une ouverture proportionnée à ſa grandeur : cette ouverture qui eſt garnie d'une grille de fer, ſert de paſſage aux cendres qui tombent, & à l'air qui entretient le feu : ce fourneau eſt un peu évaſé par le haut, pour recevoir la chaudiere dont on va parler, & eſt garnie de deux tuyaux E, F, dont un F ſert de cheminée, l'autre E s'adapte à un autre bout de tuyau G, fait en entonnoir, vers ſon extrêmité garni d'un collet, & deſtiné à porter une cuvette, dont on fera mention dans la ſuite. On voit donc que ce fourneau ne differe pas de beaucoup de la partie inférieure de ces poîles ronds, dont on fait uſage dans bien des maiſons.

H (fig. 2.) eſt une chaudiere ordinaire, faite de fortes planches de cuivre ; & afin de la placer plus commodément dans le fourneau, elle a un rebord TV, qui s'appuie ſur le bord du fourneau, & ſoutient en même temps le couvercle ou alambic I, fait en dôme, & de même matiere que la chaudiere.

La partie ſupérieure de ce couvercle eſt fermée par une plaque K, bien ajuſtée & viſſée ſur le couvercle ; on l'ouvre lorſqu'on veut nétoyer la chaudiere ; à cette plaque eſt ſoudé un collet X, qui porte une ſoupape L, lorſque par l'action du feu la vapeur devient trop forte, elle ne manqueroit pas de briſer la chaudiere ou le couvercle, ſi elle ne trouvoit point d'iſſue pour ſe diſſiper ; mais lorſqu'elle a acquis un certain degré de force, elle ouvre la ſoupape, & ſe procure par-là une ſortie qui met la machine hors de tout danger. Cette ſoupape a un autre uſage, qui eſt de ſervir de regle au jeu qu'il convient de donner à la machine ; lorſqu'on voit, par exemple, qu'il ſort une quantité de vapeur par cette ſoupape, c'eſt une marque que la machine n'a point aſſez de vîteſſe ; elle en a trop au contraire, lorſqu'on ne voit point ſortir de vapeur par la ſoupape ; elle ſert enfin à arrêter la machine, lorſqu'on a fini de s'en ſervir, en l'ouvrant entiérement. Le tuyau M, qui eſt adapté au côté du chapiteau, ſert de paſſage à la vapeur, pour ſe rendre dans le cylindre *a* (fig. 4.), le tuyau N *x* N ſert premiérement à remplir la chaudiere lorſqu'on veut faire jouer la machine, ſecondement à introduire de l'eau chaude dans la même chaudiere, à meſure que celle qui y eſt s'évapore ; cette eau eſt fournie de la cuvette Z (fig. 3.) placée ſur le tuyau G du fourneau.

Comme la hauteur de l'eau dans la chaudiere doit être fixée, & que l'on ne doit pas y en mettre ni plus, ni moins qu'il en faut, on a pratiqué ſur le couvercle deux robinets R, S, l'un un peu au-deſſus de l'autre ; lorſqu'il s'agit de remplir la chaudiere, on ouvre le robinet ſupérieur R, après quoi on introduit de l'eau juſqu'à ce qu'elle commence à couler par le robinet qu'on referme enſuite.

Lorſque pendant le travail de la machine on veut ſavoir ſi l'eau eſt à une hauteur convenable, on ouvre les robinets R, S, l'un après l'autre ; s'ils donnent tous les deux de l'eau, c'eſt une marque qu'elle eſt trop haute ; alors on ferme le robinet *y* du tuyau N, juſqu'à ce qu'elle ſoit baiſſée : ſi les deux robinets donnent de la vapeur, l'eau ſera trop baſſe, & dans ce cas on ouvre la ſoupape L, ce qui donnera lieu à l'eau de la cuvette Z (fig. 3.) d'augmenter celle de la chaudiere : l'eau ſera à la hauteur convenable, ſi le robinet ſupérieur donne de la vapeur & l'inférieur de l'eau. On verra ci-après que la machine ſupplée d'elle-même à toutes ces attentions.

Pour vuider commodément toute l'eau qui ſe trouve dans la chaudiere, lorſqu'on voudra la nettoyer, ou y faire quelques réparations, on y a placé le ſyphon OO, avec deux robinets P, Q, qui doivent toujours être fermés lorſque la machine joue. Quand il s'agit de vuider l'eau de l'alembic, on ouvre d'abord le robinet Q : ſi la partie du ſyphon OQ ſe trouve pleine d'eau, comme cela doit être, l'eau de la chaudiere ſe vuidera en entier ſans autre ſecours ; mais ſi par haſard la partie OQ ſe trouvoit vuide, il faudroit la remplir par le robinet P, afin que le ſyphon faſſe ſon effet.

Z (fig. 3.) eſt une cuvette qui ſert de réſervoir proviſionnel, ayant ſa communication avec l'alambic qui s'adapte au tuyau N ; comme l'eau diminue dans la chaudiere à meſure qu'elle s'évapore, & qu'il eſt cependant néceſſaire qu'elle ſe tienne toujours à peu près à la même hauteur, elle y eſt ſucceſſivement renouvellée par celle qui vient de la cuvette Z.

Cette cuvette qui doit être placée au-deſſus de l'alembic, comme on voit, (fig. 6.) eſt garnie d'un collet W, qui s'attache ſolidement ſur le tuyau G du fourneau, afin que l'eau qui va remplacer celle qui s'évapore, ſe trouve toujours chaude, & n'interrompe pas le feu de la machine.

Pour faire ſentir de quelle maniere cette eau ſe peut renouveller d'elle-même, on ſaura 1° que l'eau étant au point R dans la chaudiere (fig. 7) ſera en équilibre avec celle qui eſt dans le tuyau N, au point *x*.

2° Que la vapeur ne peut pas ſoulever la ſoupape L ſans preſſer en même temps la ſurface de l'eau en R, ce qui fera remonter celle du tuyau depuis *x* vers la cvvette en N ; 3° Que l'effort de la vapeur agit d'autant plus efficacement, qu'elle s'y trouve plus comprimée ; ainſi lorſque l'eau par ſa diminution ſera deſcendue de R en S, la vapeur ſe trouvant moins comprimée n'aura plus aſſez de force pour ſoutenir la colonne d'eau N *x* N Y *z*, qui ſe trouvant plus peſante que celle de l'alambic, la fera monter vers R juſqu'à ce que ſon poids, depuis Z Y *x*, ſe trouve en équilibre avec l'effort de la vapeur, & le poids de la ſoupape L.

Il eſt aiſé de remarquer que cet équilibre ſubſiſtera toujours, quelques forces que la vapeur acquière, parce que cette force augmentant, la ſoupape s'ouvrira davantage & l'eau du tuyau remontera vers la cuvette Z, dès que la force de la vapeur viendra à diminuer, ce qui arrivera lorſque l'eau ſe trouvera au deſſous du point S ; l'eau du tuyau N la fera remonter vers R, enſorte que par cette viciſſitude l'eau de la chaudiere ſe trouvera toujours à la hauteur qui lui convient naturellement, ſans qu'il ſoit beſoin d'y avoir aucune attention.

a b (fig. 4.) eſt un cylindre de métal fondu d'une grandeur proportionnée à celle de l'alembic, & compoſé de deux morceaux de tuyau *a*, *b*, joints enſemble par le collet *i*, ayant entre-deux un diaphragme de plaque de métal *i* fig. 5, dont on verra l'uſage ci-après. La partie *b* porte un bout de tuyau *k* qui ſe raccorde avec le tuyau M de l'alembic ; elle eſt recouverte par une plaque viſſée ſur ſon rebord ; la partie *a* eſt auſſi fermée par une plaque *l*, ſemblable à l'autre, avec cette différence que celle-ci porte deux bouts de tuyaux *d*, *e*, dont un *d* ſert de tuyau aſpirant, l'autre *e* de tuyau montant, ou de décharge, garnis l'un & l'autre de leurs ſoupapes *m*, *g* ; le tout de la même maniere que cela ſe pratique dans une pompe foulante & aſpirante.

Lorſqu'on veut faire monter l'eau au-deſſus de la machine, on prolonge le tuyau montant vers *f* ; lorſqu'au contraire on ſe contente de l'élever juſqu'à la machine ſeulement, en ſe ſervant du tuyau aſpirant, on lui donne ſon iſſue en *ff*.

Le diaphragme *j* dont nous avons parlé ci-deſſus, eſt une plaque de métal (fig. 5.) percée au point *n* d'un trou égal à l'orifice du tuyau *k* (fig. 4.) ; ce trou eſt garni d'un petit rebord élevé d'une bonne ligne au-deſſus du niveau de la plaque, afin qu'il ſoit fermé plus exactement par la ſoupape qu'on y applique. Cette ſoupape eſt une plaque de métal *p* bien polie par-deſſous, ayant une queue *o* qui traverſe la mortoiſe du pivot *q*, de maniere qu'elle joue librement dans ladite mortoiſe, où elle eſt retenue par une goupille. Le pivot *q* a un tourillon par bas, qui tourne dans une crapaudine pratiquée ſur la ſurface du diaphragme, qui porte en même-temps un étrier *r*, traverſé par le colet du pivot, dont la partie *s* va ſortir par le trou *h*

bien alaiſé dans l'épaiſſeur de la plaque qui ferme la partie ſupérieure du cylindre, s'emmanche quarrément dans la clef *t* du régulateur dont on parlera ci-après.

Ce que l'on vient de dire fait connoître 1° que lorſque la clef *t* ſe meut de *z* en *u*, la ſoupape ferme le trou du diaphragme, & qu'au contraire elle l'ouvre lorſque la clef ſe meut de *u* en *z* : 2° (fig. 7.) que lorſque la ſoupape eſt ouverte, la vapeur qui vient de l'alembic par le tuyau M *k*, entre d'abord dans la partie *b* du cylindre, traverſe le trou du diaphragme, & va enſuite remplir toute la capacité *a*, & qu'au contraire la ſoupape étant fermée, la vapeur n'a aucune communication avec la partie *a* du cylindre. 3° Que ſi on fait refroidir la vapeur qui ſe trouve renfermée en *a*, elle ſe condenſera au point qu'elle laiſſera tout cet eſpace vuide ; ce qui donnera lieu au poids de l'athmoſphere de faire remonter l'eau par le tuyau *d* (dont on ſuppoſe l'extrêmité plongée dans un puiſard), & d'en remplir tout le vuide *a* (fig. 4 & 7.) occaſionné par la condenſation de la vapeur. 4° Que la partie du cylindre étant pleine d'eau, & la ſoupape du diaphragme venant à s'ouvrir, la vapeur rentrera en *a*, & pouſſera ſur l'eau, qui ne pouvant redeſcendre par le tuyau *d* à cauſe que la ſoupape *m* ſe trouve fermée, ſera forcée de ſortir par le tuyau *e* vers *f*, où elle ſera retenue par la ſoupape *h*, juſqu'à ce que par une nouvelle manœuvre il s'y en introduiſe de nouvelle.

Tout ſe réduit donc à fermer ou ouvrir la communication de la vapeur avec la partie *a* du cylindre, ou, ce qui eſt le même, d'ouvrir & fermer alternativement la ſoupape du diaphragme.

Pour faire condenſer la vapeur dans la partie *a* du cylindre, on y pratique un tuyau *x* que l'on nomme tuyau d'injection, parce qu'il ſert, comme dans les autres machines de ce genre, à injecter l'eau froide en forme de pluie dans le cylindre : à ce tuyau eſt adapté un robinet *y*, qui doit s'ouvrir & ſe fermer par le même mouvement que la ſoupape du diaphragme, avec cette précaution cependant que, lorſque la ſoupape eſt ouverte, le robinet ſoit fermé, & qu'au contraire il ſoit fermé lorſque la ſoupape eſt ouverte ; ce tuyau reçoit ſon eau d'un réſervoir quelconque, placé au-deſſus de la machine qui lui fournit l'eau.

Il faut à préſent décrire le jeu du régulateur, c'eſt-à-dire, de la façon dont la ſoupape du diaphragme s'ouvre & ſe ferme pour procurer au jeu de la machine la vîteſſe qui lui convient.

a 7 (fig. 8.) eſt un levier ſemblable au fleau d'une balance, mobile ſur ſon axe 30, & portant au même point une fourche ou patte d'écreviſſe 9, 10, dans laquelle eſt engagée la clef *t*, qui eſt enarbrée ſur le tourillon de la ſoupape du diaphragme, de maniere que quand la partie 7 du fleau baiſſe, la branche 10 pouſſe la clef *t* (fig. 5 & 8.) & ouvre la ſoupape : quand au contraire *a* vient à baiſſer, la branche 9 ramene la clef & ferme la ſoupape. Aux extrêmités *a* 7, du levier ſont ſuſpendues deux tringles à mouffle 12, 25, qui vont s'embrancher ſur un balancier 13, qui porte deux petits ſeaux, 1, 17, garnis chacun d'une ſoupape par le fond, & ſuſpendus de telle façon, qu'ils conſervent toujours une ſituation horizontale, quelques mouvemens qu'ait d'ailleurs le balancier.

Derriere, & un peu au-deſſus du balancier, eſt placée une cuvette 14, faite de plomb, ou d'autre métal, d'une grandeur proportionnée à celle des ſeaux, ayant à ſes deux extrêmités deux ſoupapes 15, 16, diſpoſées de façon que quand le balancier éleve un des ſeaux, la ſoupape qui eſt vis-à-vis s'ouvre par le moyen d'une cheville placée ſur la ſurface du ſeau, & qu'elle ſe referme lorſque ce ſeau vient à baiſſer.

Il ſuit de-là que ſi on maintient la cuvette pleine d'eau, & qu'on éleve d'abord le ſeau 17, il ouvrira la ſoupape 16, & ſe remplira d'eau ; devenu pour lors plus peſant que le ſeau 1, il deſcendra vers 18, où il ſe vuidera par la ſoupape qu'il a au fond, tandis que le ſeau 1 élevé vers la cuvette ſe remplira à ſon tour en ouvrant la ſoupape 15, & devenu en même-temps plus peſant que 17 qui ſe trouve vuide, l'élève de nouveau vers la ſoupape 16, ainſi alternativement. Or comme le balancier 13 ne peut faire ce mouvement ſans le communiquer au levier *a* 7, il arrive que lorſque le ſeau 17 deſcend, il ferme la ſoupape du diaphragme, & qu'elle eſt ouverte par la chûte du ſeau.

Il faut obſerver que les ſoupapes de la cuvette doivent être moindres que celles qui ſont au fond des ſeaux, afin qu'ils ſoient plutôt vuidés que remplis ; mais comme il arriveroit de-là que les ſeaux ne ſe rempliroient, & vuideroient à chaque inſtant, qu'autant qu'il leur faudroit de peſanteur pour ſe mettre en équilibre, & que non-ſeulement ils n'auroient plus aſſez de force pour ouvrir & fermer la ſoupape du diaphragme, mais qu'ils s'arrêteroient à forfait, on a placé au bas de leur chûte deux détentes ou contrepoids 18, 19, dont l'uſage eſt de retenir le ſeau qui vient de deſcendre juſqu'à ce que celui qui eſt monté ſoit rempli ; ces contrepoids ſont chacun compoſés de deux branches 19, 21, & 18, 22, avec les poids 23, & 24, dont la force doit égaler à peu près les deux tiers de la peſanteur d'un des ſeaux pleins d'eau, ou, ce qui ſera le même, égaler la force qu'il faut employer pour ouvrir & fermer la ſoupape du diaphragme.

Lorſque le ſeau 17, par exemple, vient à deſcendre, il frappe ſur la branche 18 du contrepoids 23, qui retombant vers le ſeau appuie ſa branche 22 ſur l'extrêmité du balancier, & le maintient conſtamment dans cette ſituation, juſqu'à ce que le ſeau 1 ſoit aſſez plein & aſſez peſant pour relever la branche 22, & faire tomber le contrepoids de l'autre côté, ce qui arrivera lorſque le ſeau 1 ſera au $\frac{2}{3}$ plein d'eau ; pour lors le ſeau 17 remontera, & le ſeau 1 viendra ſe placer à ſon tour ſous le contrepoids 24 ; d'où il ſuit que les ſeaux ne deſcendent jamais que lorſqu'ils ont acquis une force capable de lever le contrepoids, & par conſéquent d'ouvrir & fermer la ſoupape du diaphragme.

Comme la patte d'écreviſſe du levier *a* 7 eſt diſpoſée de façon que quand le ſeau 1 & par conſéquent la partie 7 ſe trouve en-bas, la branche 10 s'appuie immédiatement contre la clef *t*, il arrive que pour que la branche 9 s'appuie contre la même clef, il faut que le ſeau 17 ſoit deſcendu depuis o juſqu'à 2, & que conſéquemment le contrepoids 24 ſoit échappé du balancier, au moyen de quoi toute la peſanteur des ſeaux eſt uniquement employée à ouvrir & fermer la ſoupape du diaphragme, qui n'ayant d'autre réſiſtance que celle de ſon frottement, n'exige, de la part des ſeaux & des contrepoids, qu'une force très-modique, & par conſéquent un volume très-petit.

La tringle 25 du balancier porte une cheville 26, qui traverſe une couliſſe 27, laquelle ſert de clef au robinet d'injection *y* (fig. 4, 6, 7 & 8.) de maniere que quand cette cheville deſcend, & que la ſoupape du diaphragme ſe ferme, le robinet s'ouvre, & qu'il ſe referme au contraire lorſque la ſoupape s'ouvre, & que la cheville remonte.

Quoique l'on ait placé le régulateur vis-à-vis la machine, on peut néanmoins le placer plus haut, ou plus bas ſuivant les emplacemens.

Les figures 6, 7 & 8, repréſentent l'aſſemblage & la ſituation reſpectives des pieces que nous avons détaillées ; & afin de les diſtinguer avec plus de facilité, elles y ſont déſignées par les mêmes caracteres qui les diſtinguent dans les figures ſéparées. Lorſque la machine eſt d'un petit volume, on place cet aſſemblage dans une cage de bois (fig. 6, 7 & 8.) qu'on a ſoin de revêtir de plâtre aux endroits qui environnent le fourneau & l'alembic ; mais lorſque la machine eſt d'un grand volume, au lieu de faire le fourneau en fer de fonte, tel que celui dont nous avons parlé, on le conſtruit en ma-

çonnerie, le ſurplus eſt ſoutenu par une charpente conſtruite ſuivant l'emplacement.

Lorſque l'on veut faire jouer la machine, on commence par remplir d'eau l'alembic & la cuvette Z, comme on l'a dit ailleurs; on allume le feu, après quoi on diſpoſe le régulateur de façon que le ſeau 17 (fig. 8.) ſoit élevé contre la cuvette, afin que la ſoupape du diaphragme ſoit ouverte, & que le robinet d'injection ſoit fermé. On attend que la vapeur ait acquis aſſez de force pour élever la ſoupape L (fig. 7 & 8.), pour lors on ouvre le robinet 28, placé au-deſſus de la cuvette 14; l'eau qui en ſortira remplira d'abord le ſeau 17, qui fermera par ſa chûte la ſoupape du diaphragme, & donnera par-là le mouvement à la machine qu'elle entretiendra enſuite d'elle-même: ſi on s'appercevoit qu'elle aille trop vîte, on ferme un peu le robinet 28, afin que le ſeau ſe rempliſſe plus lentement; on ouvre au contraire un peu plus le robinet, lorſque la machine va trop doucement.

Il eſt aiſé de voir, par le détail que l'on vient de faire, que cette machine peut être employée très-avantageuſement dans tous les endroits ou l'on a beſoin d'eau, & même avec d'autant plus de commodité, qu'une de ces machines, dont la chaudiere n'auroit que 15 pouces de diametre, c'eſt-à-dire, capable de contenir ſeulement un pied cube d'eau, peut fournir dans l'eſpace d'une heure à 60, & même à 80 pieds de hauteur, la quantité de 150 pieds cube d'eau ſans autres ſoins ni travail que celui de faire bouillir l'eau qui eſt dans ce petit alembic.

Si l'on peut (comme l'Auteur le prétend) conſtruire facilement des machines à feu d'un auſſi petit volume & les rendre par-là portatives, on pourroit s'en ſervir dans tous les endroits où il ſeroit queſtion de faire quelques épuiſemens d'eau conſidérables, & éviter par-là tous les travaux de main qu'on eſt obligé d'employer à ces ſortes d'opérations.

Si on donnoit à l'alembic de cette machine une grandeur capable de contenir 24 ou 25 muids d'eau, comme cela ſe pratique dans la plupart de celles qu'on établit ſur les mines, elle pourroit faire tourner des rouages avec beaucoup de force, ainſi qu'on va le démontrer; il ſera ſeulement queſtion d'avoir un puits qui fourniſſe à meſure dequoi remplacer l'eau qui s'évapore.

Soit un terrein quelconque AB (fig. 9.), ſur lequel on conſtruit une pareille machine, qui éleve l'eau du réſervoir C, pratiqué ſur le terrein, juſqu'au réſervoir F à 25 pieds de hauteur; parce que nous avons conſtaté au commencement de cette deſcription, que cette machine fournira dans le réſervoir F, 60 muids d'eau dans l'eſpace d'une minute, c'eſt-à-dire, 480 pieds cubes.

Qu'on établiſſe ſur le même terrein une roue DE, qui n'ait que 16 pieds de diametre, pour que le volume ne ſoit pas embarraſſant, qu'on pratique un canal depuis F juſqu'en D ſur la roue, par la ſuppoſition ce canal ſera de 9 pieds, différence entre la hauteur du réſervoir & celle de la roue.

Par les regles de la chûte des corps, la vîteſſe que l'eau aura acquiſe au bas de ce canal, ſera de 23 pieds & quelques pouces par ſeconde: or le produit ci-deſſus avec une pareille vîteſſe formera un courant de 49 pouces quarrés de jauge, ou, ce qui eſt le même, la ſurface frappée par le courant en D ſera de 49 pouces deux tiers, qui par la loi du choc des corps produiront un effort de 219 livres.

On ſçait que pour qu'une roue reçoive de la part d'un courant le plus grand effet poſſible, ſa vîteſſe doit être environ le tiers de celle du courant, & alors l'effort qu'elle en recevra ſera les $\frac{4}{9}$ de la force abſolue du courant, ce qui donnera dans le cas préſent une vîteſſe à la roue de 8 pieds par ſeconde, & une force de 97 $\frac{1}{3}$ livres.

Mais comme l'eau en frappant la roue au point D, s'introduit dans les godets qui ſont diſpoſés ſur la circonférence, elle lui communiquera un ſecond effort, qui ſera exprimé par la peſanteur de l'eau qui ſe trouvera ſucceſſivement diſtribuée ſur la partie DGE de la roue.

Le produit de l'eau étant de 8 pieds cubes par ſeconde, & la vîteſſe de la roue pendant ledit temps étant de 8 pieds, elle recevra un pied cube d'eau à chaque pied de la circonférence; & comme la moitié de la circonférence eſt de 25 pieds, elle ſera chargée de 1750 liv.; mais comme ce poid eſt diſtribué ſur toute la demi-circonférence, ſon action ou moment ſe réunit au centre de gravité de la demi-circonférence; c'eſt-à-dire, à 5 pieds, 1 pouce, 6 lignes de diſtance du centre de la roue, à cauſe qu'elle a huit pieds de rayon, d'où il ſuit que la peſanteur de l'eau diſtribuée ſur la demi-circonférence eſt à l'effort qu'elle lui imprime à l'extrêmité de ſon rayon, comme le rayon eſt à la diſtance du centre de gravité du centre de la roue, ce qui donnera dans le cas préſent à peu près 1121 liv. de force que la roue recevra de la peſanteur de l'eau, qui étant jointes à celle qu'elle reçoit du courant 97 $\frac{1}{3}$ liv. donnent 1218 liv. (en établiſſant le poids d'un pied cube d'eau à 70 liv.) qui exprimeront la puiſſance totale que la machine à feu ci-deſſus peut communiquer à une roue avec une vîteſſe de huit pieds par ſeconde, & cela dans la ſuppoſition qu'elle n'éleveroit l'eau qu'à 25 pieds de hauteur, ce qui paroît un effet inférieur à celui dont elle eſt capable.

Il ne paroît pas que l'on ait penſé juſqu'ici à ſe ſervir de l'action du feu pour faire mouvoir des roues de machine, & l'application que M. de Genſſane a faite de cette méthode, paroît nouvelle, & peut faire travailler toutes ſortes de machines mues par des roues à godet, ce qui rend cette découverte d'un uſage aſſez général.

Outre ces avantages, M. de Genſſane a rempli ſon objet du côté de la compoſition de la machine: car l'on voit qu'il ſupprime le grand balancier, & par conſéquent les quatre parties qui y ſont attachées, ſavoir le piſton du cylindre, la couliſſe qui ouvre & ferme le régulateur, auſſi-bien que le tuyau d'injection, la tige qui meut les pompes aſpirantes, & enfin l'attirail de la pompe refoulante & cette pompe même; cette machine eſt donc plus ſimple que la machine angloiſe, & préférable à celle que M. de Bosfrand a préſentée à l'Académie en 1727.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

NOus avons examiné, par l'ordre de l'Académie, un mémoire de M. de Genſſane, contenant la deſcription & le deſſein de toutes les parties d'une machine hidraulique mue par l'action du feu.

L'objet que M. de Genſſane ſe propoſe dans la conſtruction de cette machine à feu, eſt de ſimpliſier celle qu'on appelle communément la machine à feu angloiſe, en lui retranchant pluſieurs parties, & y en ſubſtituant quelques autres; & par cette premiere vue d'en diminuer le volume. Il ſe propoſe encore d'en conſtruire de tel volume qu'on voudra, pour pouvoir être tranſportée partout où il ſera néceſſaire de faire des épuiſemens d'eau, en épargnant tous les travaux de main qu'on eſt obligé de faire dans ces ſortes d'opérations; mais pour pouvoir donner une idée de la machine de M. de Genſſane, il nous a paru néceſſaire de rappeller la machine angloiſe.

De toutes les machines hidrauliques, celle qui fait le plus d'honneur à l'eſprit humain, eſt cette ingénieuſe machine: elle a été inventée au commencement de ce ſiecle, par M. Savari, & exécutée & conſtruite en grand à Londres, & en pluſieurs autres endroits de la grande Bretagne. Depuis ce temps-là, elle a auſſi été conſtruite ailleurs qu'en Angleterre: on en trouve une à Freſne, petit village près Condé, pour y puiſer l'eau des mines à charbon.

Tout le jeu de cette machine dépend de l'effet alternatif de l'eau chaude & de l'eau froide joint à l'action de l'athmoſphere.

Le méchaniſme principal dépend en général d'un grand balancier, dont un des extrêmités répond à un piſton qui joue dans un cylindre, & l'autre extrêmité aux pompes aſpirantes qui élevent l'eau d'un puits.

Ce cylindre eſt placé verticalement, & au-deſſus d'un grand alembic de cuivre, avec lequel il communique par le moyen d'un autre cylindre de diametre beaucoup plus petit; une partie de la hauteur de ce petit cylindre eſt introduite dans le grand, & la partie inférieure eſt liée avec le haut du chapiteau de cet alembic, qui a forme d'un dôme. La partie inférieure de cet alembic eſt une chaudiere un peu évaſée par le haut, qui occupe plus de la moitié de la hauteur de l'alembic, & dans laquelle quand la machine eſt en mouvement on entretient toujours la même quantité d'eau bouillante par le moyen d'un fourneau placé ſous cette chaudiere. La vapeur de l'eau bouillante paſſe du chapiteau de l'alembic dans le cylindre, chaſſe d'abord l'air renfermé dans la partie de ce cylindre inférieur au piſton; cet air ſort par le moyen d'un petit tuyau fort court, placé à peu de diſtance du fonds du cylindre; à l'extrêmité de ce tuyau eſt un godet de cuivre dans le fond duquel eſt la ſoupape nommée *reniflante*, cette ſoupape eſt chargée de plomb, & eſt ſuſpendue à un reſſort de fer pour la maintenir toujours dans la même direction lorſqu'elle joue.

La vapeur de l'eau bouillante éleve enſuite le piſton contenu dans le cylindre, malgré le poids de la colonne d'air dont il eſt chargé, & dès qu'il eſt parvenu à ſa plus grande hauteur, un diaphragme nommé régulateur, & placé au haut du chapiteau de l'alembic, vient boucher ſa communication avec le cylindre. Auſſi-tôt il ſe fait une injection d'eau froide *en forme de pluie* dans le cylindre, par un autre tuyau toujours rempli d'eau froide, & garni d'un robinet; cette eau froide condenſe la vapeur de l'eau bouillante dont la force s'anéantit, ce qui produit un vuide, & donne lieu à la colonne d'air, qui paſſe ſur le piſton joint au poids du piſton, de le chaſſer de haut en bas pour le ramener d'où il étoit parti, & par ce mouvement élevant l'autre bras du levier, fait monter l'eau du puits par le moyen des pompes aſpirantes qui y ſont attachées.

Le mouvement de la clef du régulateur qui interrompt la communication de l'alembic avec le cylindre, & celui de la clef du robinet du tuyau d'injection qui le ſuit immédiatement, l'un & l'autre dans ces mouvemens ſe font par le moyen d'une couliſſe attachée au même bras du balancier où eſt attaché le piſton à une diſtance convenable de l'attache du piſton. Cette couliſſe eſt maintenue dans une ſituation verticale, elle a une fente dans ſon milieu, traverſée d'un boulon, & porte une cheville ſur chacune des faces de ſes côtés extérieurs & oppoſés; ces deux chevilles, l'une en haut & l'autre en bas, ſont à peu près à égale diſtance du boulon. Près de cette couliſſe on a établi ſolidement deux poteaux qui ſoutiennent un eſſieu horizontal & mobile, auquel eſt attachée du côté de l'alembic, une patte de fer à deux griffes, & du côté de la couliſſe une tige de fer, au bout de laquelle il y a un poids; de ce même côté ſont auſſi attachées à l'eſſieu deux branches de fer, dont l'une eſt rencontrée par le boulon de la couliſſe lorſqu'elle s'éleve & fait tourner l'eſſieu & toutes les parties qui y tiennent de droite à gauche. L'autre branche de fer eſt rencontrée par la cheville d'en-bas de la couliſſe, lorſqu'elle deſcend, & oblige à ſon tour l'eſſieu & toutes les parties qui y tiennent, de tourner en ſens contraire de gauche à droite.

Par le premier de ces deux mouvemens alternatifs, la tige de fer, & le poids qui y tient, parviennent à la verticale qui paſſe par l'eſſieu, & auſſi-tôt après qu'il l'a paſſée, ce poids tombe & imprime à une des griffes de la patte de fer, une force qui agit ſur le boulon d'un étrier (dont les anneaux ſont enfilés par le même eſſieu), fait reculer cet étrier en arriere, & fait agir la clef du régulateur, par le moyen de la queue d'une fourche, qui tient d'un côté à cette clef, & de l'autre à l'étrier; ce mouvement ferme le régulateur.

Le ſecond de ſes deux mouvemens alternatifs étant exactement le même que le premier, & ſe faiſant en ſens contraire, ouvre le régulateur.

Quant au mouvement de la clef du robinet du tuyau d'injection, pour s'ouvrir & ſe fermer, il ſe fait par le moyen d'une patte d'écreviſſe de fer attachée à cette clef, & poſée horizontalement; une broche de fer eſt dans cette patte, & la frappe par un mouvement de vibration, tantôt à droite, & tantôt à gauche; l'un de ces coups ouvre le robinet & l'autre le ferme; cette broche tient à l'eſſieu ſoutenu en l'air d'un levier, qui a un marteau à l'une de ſes extrêmités; ce bout de marteau tient à une échancrure faite à une planche horizontale, dont un bout n'eſt ſoutenu que par des cordes, & peut s'élever, l'autre bout de cette planche ayant une charniere qui permet ce mouvement.

Pour entendre la relation que toutes ces parties ont avec la couliſſe qui les doit mouvoir, en s'élevant & s'abaiſſant alternativement, il ſuffit de dire que lorſque cette couliſſe eſt à ſa plus grande élévation, la cheville ſupérieure qui eſt attachée à une de ſes faces, ſouleve la planche dont on vient de parler; cette planche ceſſant d'être horizontale, fait que le marteau ſe dégage de l'échancrure qui le retenoit; ce marteau tombe & fait que la broche donne un coup à la patte d'écreviſſe qui fait ouvrir le tuyau d'injection. Lorſque la couliſſe redeſcend, la même cheville rencontre l'autre bout du levier du marteau, fait remonter ce marteau pour aller ſe rattacher à la planche, & qui en remontant oblige la broche de donner un autre coup en ſens contraire à la patte d'écreviſſe qui fait fermer le tuyau d'injection.

Pour donner une idée ſuffiſante de cette ſinguliere machine, il nous reſte encore à parler d'une de ſes parties eſſentielles.

Nous avons dit qu'au grand balancier étoit attaché à un de ſes bras le piſton qui joue dans le cylindre, & la couliſſe qui ouvre & ferme le régulateur, auſſi-bien que le tuyau d'injection; qu'à l'extrêmité de l'autre bras eſt attachée la tige qui meut les pompes aſpirantes, pour élever l'eau du puits, cette eau ſe décharge dans une baſche ou réſervoir, où elle eſt entretenue toujours à une même hauteur, à ce même bras du grand balancier eſt encore attachée une chaîne aboutiſſant au cadre du piſton d'une pompe refoulante, qui éleve une partie de l'eau de la baſche par un tuyau montant dans une cuvette: une partie de l'eau de cette cuvette ſert à entretenir le tuyau d'injection, qui ſe ſubdiviſe en une autre branche, pour porter ſans ceſſe de l'eau dans le cylindre au-deſſus du piſton, en humecter le cuir & empêcher par-là que l'air extérieur ne s'introduiſe dans le vuide du cylindre par la circonférence du piſton, lorſque ce piſton deſcend (ce qui arrêteroit tout le jeu de la machine) cette eau, quand le piſton remonte, ſe décharge, par le moyen d'une conduite, dans un réſervoir proviſionnel d'eau froide, le ſuperflu de l'eau de la cuvette en ſort par un tuyau deſcendant, & va ſe rendre dans le même réſervoir proviſionnel d'eau froide, qui ſert par une décharge à remplir d'eau la chaudiere, en commençant l'opération.

Ce réſervoir proviſionnel ſert encore, par le moyen d'une pompe refoulante, à remplir d'eau pour la premiere fois la cuvette d'injection, lorſque l'on n'a pas eu le ſoin, avant d'arrêter la machine, de fermer le robinet d'injection.

L'eau qui a été injectée dans le cylindre, & qui s'y eſt échauffée, ne peut pas ſortir par l'alembic, parce que le tuyau qui ſert de communication de l'alembic avec le cylindre, s'y introduit juſqu'à une hauteur convenable; mais elle ſort par un autre tuyau aboutiſſant à la baſe

de

de ce cylindre ; ce tuyau ſe diviſe en deux rameaux inégaux, dont le plus grand en évacue les trois quarts, & ſe détermine au fonds d'une petite citerne ; à l'extrêmité de ce rameau eſt une ſoupape ſuſpendue à un reſſort de fer ; cette ſoupape, qui eſt fermée quand le piſton deſcend, & qui eſt toujours baignée d'eau, afin que l'air extérieur n'y puiſſe entrer, eſt chargée de plomb, de maniere que le poids de l'eau qui remplit ce rameau, ne puiſſe élever à chaque injection la ſoupape qu'il ne ſoit aidé par la force de la vapeur. Cette citerne, par le moyen d'une conduite, entretient un ſecond réſervoir proviſionnel d'eau chaude.

Le petit rameau, qui ne contient que le quart de l'eau qui a été injectée, & qui ſort tiede, conduit cette eau dans la partie ſupérieure d'un tuyau perpendiculaire, qui plongeant dans l'eau bouillante de la chaudiere, s'éleve en perçant le chapiteau juſqu'en un point tel, que ſon extrêmité ſupérieure qui eſt bouchée, ſoit au-deſſus de la jonction ; par ce moyen la chaudiere eſt nourrie d'autant d'eau, qu'il s'en évapore par l'ébullition. Voilà en général la deſcription & le jeu des principales parties de la machine à feu angloiſe : nous diſons en général, car quoique cette deſcription ne ſoit peut-être que trop longue, elle ne donne cependant pas une idée complette de cette fameuſe machine ; mais elle nous a paru ſuffiſante pour faire entendre les changemens que M. de Genſſane ſe propoſe d'y faire.

M. de Genſſane ſupprime le grand balancier, & par conſéquent les quatre parties qui y ſont attachées ; ſavoir, le piſton du cylindre, la couliſſe qui ouvre & ferme le régulateur, auſſi-bien que le tuyau d'injection ; la tige qui meut les pompes aſpirantes, & enfin l'attirail de la pompe refoulante, & cette pompe elle-même. Sa machine eſt compoſée d'un vaſe à trois pieds de fer fondu, ſervant de fourneau ; ce vaſe a une porte pour y mettre le bois ou le charbon, & eſt percé par le fond garni d'une grille, pour laiſſer tomber les cendres & ſervir de paſſage à l'air qui entretient le feu.

De la partie moyenne de ce fourneau partent deux tuyaux, l'un à droite & l'autre à gauche, dont l'un ſert de cheminée & l'autre qui ſe termine en entonnoir ſert à recevoir une cuvette pleine d'eau qui s'y échauffe. Ce fourneau eſt évaſé par le haut, & ſa partie ſupérieure ſe termine par un rebord propre à ſoutenir la chaudiere remplie d'eau bouillante, qui a un ſemblable rebord un peu plus haut que ſa partie moyenne, & qui s'enfonce de toute cette hauteur dans le fourneau. L'eau bouillante de cette chaudiere eſt toujours entretenue à la même hauteur, par le moyen d'un tuyau de communication avec la cuvette dont on vient de parler.

Cette chaudiere faite de fortes planches de cuivre, ainſi que ſon chapiteau qui a la forme d'un dôme, eſt ſemblable à celle de la machine angloiſe ; au ſommet du dôme, on y a mis une ſoupape qui ſert en l'ouvrant à arrêter la machine quand on le veut, & à indiquer ſi le jeu de la machine eſt trop prompt ou trop lent, par la quantité de vapeur qui en ſort & qui force la ſoupape à ſe lever.

De la partie ſupérieure du chapiteau, ſort un tuyau horizontal, qui va s'introduire dans un cylindre poſé verticalement à côté de la chaudiere ; ce cylindre qui eſt de fer fondu, eſt de grandeur proportionnée à celle de l'alembic ; il eſt bouché par le haut environ aux trois quarts de ſa hauteur : immédiatement au-deſſous de ſa communication avec l'alembic, on a pratiqué un diaphragme ou plaque de métal, percé d'un trou, dont le diametre eſt égal à celui du tuyau de communication.

Ce trou eſt alternativement ouvert & bouché par le moyen d'une ſoupape qui ſe meut horizontalement ; à peu de diſtance de ce diaphragme & au-deſſous, le tuyau d'injection s'introduit dans le cylindre ; enfin le fond de ce cylindre eſt encore percé de deux trous, dont l'un répond à un tuyau aſpirant, qui part du fond du puiſard qu'on veut deſſécher, & l'autre ſert d'ouverture à un tuyau qui eſt d'abord deſcendant, & qui en ſe recourbant devient montant, lorſqu'on veut porter fort au-deſſus de la machine, l'eau qui a été élevée du puiſard. Quand on ſe contente d'élever cette eau à la hauteur de la machine, ce ſecond tuyau devient le tuyau de décharge : ces deux tuyaux ont chacun leur ſoupape, l'une où le tuyau aſpirant s'abouche avec le cylindre ; l'autre placée dans le tuyau montant, à la hauteur du fond du cylindre.

On voit par le détail de toutes ces pieces, que la vapeur de l'eau bouillante paſſe d'abord dans la partie du cylindre qui eſt au-deſſus du diaphragme ; qu'enſuite la ſoupape de ce diaphragme s'ouvrant, cette vapeur paſſe dans la grande portion de ce cylindre qui eſt au-deſſous ; que ſon premier effet eſt de chaſſer l'air qui y eſt contenu, & qui ſort par la ſoupape du tuyau montant ; que lorſque cette capacité du cylindre eſt remplie de la vapeur de l'eau bouillante, la ſoupape du diaphragme ſe ferme, & auſſi-tôt après le tuyau d'injection s'ouvre, qui introduiſant de l'eau froide en forme de pluie dans cette vapeur, la condenſe ; alors il ſe forme un vuide dans le cylindre, qui donne lieu par l'action de l'athmoſphère, à l'eau du puiſard de s'élever par le tuyau aſpirant, & d'aller remplir toute cette capacité du cylindre.

Dans cet état la ſoupape du diaphragme s'ouvre une ſeconde fois, & permet à la vapeur de l'eau bouillante d'appliquer toute ſa force ſur la ſuperficie de l'eau : l'effet de cette force eſt de faire baiſſer l'eau contenue dans le cylindre, en fermant la ſoupape du tuyau aſpirant, & en ouvrant celle du tuyau montant. Cette eau s'élevera donc dans le tuyau montant, & y ſera ſoutenue par la ſoupape qui ſe ferme auſſi-tôt qu'une nouvelle injection d'eau froide a condenſé de nouveau la vapeur.

C'eſt par de ſemblables aſpirations & refoulemens ſucceſſifs, que cette machine peut élever l'eau, d'abord du fond du puiſard au cylindre, & enſuite du cylindre à une hauteur relative à la quantité de la vapeur de l'eau bouillante que l'on emploie, & à la force de la dilatation.

Il ne nous reſte plus qu'à expliquer la maniere dont M. de Genſſane regle les mouvemens de cette machine, pour que la durée de chaque aſpiration ſoit égale, ainſi que la durée de chaque refoulement.

Pour cela M. de Genſſane établit bien ſolidement, & près du cylindre, un cadre de bois de même hauteur que lui, & poſé verticalement ; le milieu de ce cadre repond à la partie du cylindre la plus éloignée de l'alembic ; ce quadre eſt traverſé horizontalement par quelques autres pieces de bois : au milieu de la piece d'en-haut de ce quadre, & au milieu d'une de ſes traverſes, poſée au quart de la hauteur du quadre, on a attaché deux axes, ſur chacun deſquels balance un levier de fer ſemblable au fleau d'une balance ; les bras du levier ſupérieur ſont plus courts que les bras du levier inférieur ; des deux extrêmités du bras du levier ſupérieur partent deux tringles à moufle auſſi de fer ; ces tringles paralleles, & de même longueur, vont s'attacher à deux points, des bras du levier inférieur également éloignés du point d'appui.

De cet aſſemblage du levier ou balancier ſupérieur, des deux tringles & d'une partie du levier ou balancier inférieur, ſe forme un rectangle, qui par le balancement plus ou moins grand, & par le jeu de ces pieces, menagé dans les quatre angles, devient un parallelogramme plus ou moins étroit.

On a placé ſur le centre du balancier ſupérieur une patte d'écreviſſe à deux branches de fer, qui y eſt liée, & dans laquelle eſt engagée la clef de la ſoupape du diaphragme.

On a auſſi attaché ſur une des tringles une cheville de fer, qui traverſe une couliſſe auſſi de fer, laquelle ſert de clef au robinet du tuyau d'injection.

Enfin à peu de diſtance des deux extrêmités du balan-

cier inférieur, ou a attaché deux petits ſeaux garnis d'une ſoupape dans le fond, & ſuſpendus de telle ſorte, qu'ils conſervent toujours une ſituation horizontale; derriere & un peu au-deſſus de ce balancier, on a placé une cuvette toujours remplie d'eau, & de longueur égale à la diſtance des ſeaux: cette cuvette à chacune de ſes extrêmités a une ſoupape diſpoſée de façon, que lorſque le balancier éleve un des ſeaux juſqu'à elle, cette ſoupape s'ouvre par le moyen d'une cheville placée à la ſurface ſupérieure du ſeau; alors ce ſeau ſe remplit d'eau, deſcend enſuite, & en deſcendant oblige l'autre à monter, pour aller à ſon tour ſe remplir d'eau en ouvrant la ſeconde ſoupape de la cuvette qui lui répond.

Pour que ce ſecond ſeau ait le temps de ſe remplir, le premier deſcendu avant de ſe vuider a rencontré ſur la fin de ſa chûte une détente, par le moyen de laquelle un contrepoids ſuffiſant vient s'appliquer ſur ce ſeau qui ſe vuide alors, & eſt retenu en cet état, juſqu'à ce que l'autre ſoit rempli; auſſi-tôt après le ſecond ſeau redeſcend, & le premier en commençant à remonter ſe dégage du contrepoids qui le retenoit par l'application de l'extrêmité du balancier ſur une branche de fer qui meut ce contrepoids, & le retablit dans ſon premier état; il arrive enſuite au ſecond ſeau toutes les mêmes choſes qui ſont arrivées au premier: c'eſt par ces alternatives d'aſcenſion & de deſcente des deux ſeaux qui ſe font en temps égal, que les mouvemens de la machine de M. de Genſſane ſont réglés; le premier ſeau ne pouvant monter, qu'il ne ferme d'abord la ſoupape du diaphragme qui eſt dans le cylindre, & un moment après n'ouvre le tuyau d'injection, & qu'enſuite il ne peut deſcendre ou l'autre ſeau remonter, qu'il ne ferme d'abord les tuyaux d'injection, & un moment après qu'il n'ouvre la ſoupape du diaphragme.

Voilà la deſcription, & à peu près le jeu de toutes les parties de la machine à feu que M. de Genſſane propoſe.

Outre les uſages auxquels on a juſqu'ici employé les machines à feu, qui eſt de deſſécher l'eau des mines, en élevant cette eau à la hauteur de la machine, on a vu que M. de Genſſane compte l'élever à une plus grande hauteur; par exemple, à vingt-cinq pieds au-deſſus, & de ſe ſervir de cette eau élevée & raſſemblée dans un réſervoir placé à cette hauteur, pour faire tourner une roue de ſeize pieds de diametre par le moyen de la chûte de cette eau de neuf pieds de hauteur, ce que l'on ſçait être très-poſſible.

Avec cette puiſſance nouvelle, M. de Genſſane ſe propoſe de mouvoir toutes les autres machines dont on a beſoin pour le travail des mines, comme d'élever ou des marteaux ou des pilons, ce qui ſe pourra toujours, pourvu, comme le marque M. de Genſſane, qu'on ait d'ailleurs aſſez d'eau pour réparer la quantité qu'il s'en évapore par le jeu de la machine.

Par l'examen que nous avons fait de cette machine de M. de Genſſane, & par la comparaiſon que nous en avons faite, avec une machine de même nature, préſentée à l'Académie en l'année 1727, par M. de Boffrand, pour élever l'eau par le moyen du feu, il nous a paru que celle de M. de Genſſane étoit plus ſimple que la machine angloiſe, ainſi que celle de M. de Boffrand; mais de plus qu'elle méritoit la préférence ſur cette derniere par quelques circonſtances, & ſur-tout par le régulateur que M. de Genſſane a heureuſement appliqué à ſa machine, celle de M. de Boffrand ayant beſoin continuellement de la main d'un homme pour ouvrir & fermer un robinet.

Nous croyons donc que cette machine de M. de Genſſane peut être utilement employée pour le deſſéchement des mines, ſur-tout dans les lieux où le bois & le charbon ſont à bon marché.

Nous croyons auſſi qu'il ſera utile & commode d'avoir de ces machines en petit volume, & par-là portatives, pour pouvoir s'en ſervir par-tout où l'on voudra épargner la main-d'œuvre.

Fait à l'Académie, ce 29 Février 1744.

DE RÉAUMUR.

NICOLE.

N°. 464. 1744.

TRAI-FILLERIE,

POUR LE FIL A PIGNON,

PAR M. BLAKEY.

DE tous les Arts, l'Horlogerie eſt celui où l'on recherche le plus de facilité dans l'exécution, en conſervant la juſteſſe & la préciſion dont chaque partie eſt ſuſceptible.

Avant de trouver les machines à refendre les roues, les Artiſtes étoient obligés de les diviſer & de les fendre à la main; il en étoit de même pour les pignons; tel que A, tant pour la pendule que pour la montre: ce travail étoit long, pénible, & ſujet à bien des erreurs, & par-là il ne ſe trouvoit que très-peu de bonne piece d'horlogerie.

La machine à refendre les roues n'a pas été plutôt imaginée, que l'on a cherché à ſe procurer le même avantage pour les pignons du grand volume, c'eſt-à-dire, des pendules, & on y eſt parvenu par différentes inventions, qui preſque toutes ont rempli les vues de l'ouvrier. Il n'en étoit pas de même des pignons du petit volume, c'eſt-à-dire, des montres; on ne pouvoit faire uſage des machines à cauſe de leurs petits diametres.

On a imaginé de tirer du fil à pignon tel que B, par des filieres dont les trous ſont diviſés & refendus en différens nombre d'ailes, comme on le voit en C; on comprend bien que quand on veut faire un pignon, on coupe un morceau de ce fil, de la longueur de toute la tige, & on ne réſerve de partie canelée qu'autant qu'il en faut pour déterminer la longueur du pignon, que l'on finit enſuite à la lime.

Les Anglois étoient ſeuls en poſſeſſion de cette découverte depuis plus de 40 ans, lorſque le ſieur Blakey a préſenté ce travail à l'Académie.

Outre les filieres formées par des trous de tout nombre ordinaire, il ſe ſert principalement d'un tour D E aſſez ſemblable à ceux dont les Orfevres ſe ſervent pour tirer leur fil d'argent; ce tour a 2 pieds de rayon, & fait mouvoir le treuil F, G, ſur lequel s'enveloppe une groſſe corde F H; à l'extrêmité H eſt un anneau de fer N, qui tient les branches de la tenaille I, qui tire le fil à pignon du trou de la filiere K; cette filiere eſt retenue par le montant L M. L'établi ſur lequel ſe fait ce tirage doit être ſolide, & inébranlable; il doit avoir 1 pied 3 pouces de large, & ſa longueur ordinaire eſt de 10 pieds: il eſt compoſé de pluſieurs parties que l'on met les unes au bout des autres pour l'alonger, lorſque le fil eſt fort long, car chaque brin ſe tire en une opération, on ne le reprend point pour ne pas gâter avec la tenaille les parties du fil canelé, qui ont déja paſſé; on enduit ce fil de cire avant de l'introduire dans la filiere. Le ſieur Blakey a bien voulu travailler en ma préſence, * & voici les obſervations que j'ai pu faire dans les opérations.

* Le 18 Mars 1744.

Le premier tirage eſt en rond, comme le fil de fer ordinaire; il a 1 ligne de diametre, & un morceau d'acier de 3 pieds s'eſt allongé de 3 pouces dans ce premier tirage: enſuite on le paſſe dans une filiere dont l'ouverture eſt à ſix pans, & après l'avoir tiré 4 à 5 fois dans cette

forme, on le recuit, & on le tire en creux pour faire des pignons de 6. Un morceau de 2 pieds 11 pouces, après le premier tirage en creux s'eſt allongé de 3 pouces, après la deuxieme cuiſſon le même morceau s'eſt allongé de 5 pouces, & enfin après le troiſieme il s'eſt augmenté de 7 pouces. Le ſieur Blakey eſt auſſi le premier qui ait tiré l'acier à pignon d'un aſſez fort diametre pour être employé aux pignons des pendules.

En conſéquence de l'approbation de l'Académie, ledit ſieur Blakey a obtenu le privilége excluſif qu'il deſiroit.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

MOnſieur le Contrôleur-Général ayant demandé, par ſa lettre du 24 Avril dernier, l'avis de l'Académie, ſur la bonté & ſur l'utilité d'un acier tiré à pignons pour montres & pendules, qui lui a été préſenté par le ſieur Blakey, comme le produit d'un art qu'on a tenté pluſieurs fois inutilement de découvrir en France, & dont les Anglois étoient ſeuls en poſſeſſion depuis plus de quarante ans : Nous Commiſſaires nommés par l'Académie, avons examiné cet acier tiré par filiere en pignons à tous les nombres d'aîles qu'on peut employer dans l'Horlogerie, & l'ayant trouvé au moins auſſi parfait que l'acier à pignons d'Angleterre, auquel nous l'avons comparé, nous nous ſommes tranſportés chez le ſieur Blakey, pour le faire travailler en notre préſence. Nous l'avons trouvé bien fourni de toutes les machines & filieres dont il a dû ſe ſervir pour tirer les différens aciers à pignons qu'il a préſentés; & ce qu'il a fait devant nous, prouve qu'il eſt véritablement poſſeſſeur de cet art. Nous croyons pouvoir aſſurer qu'il eſt le premier qui l'ait porté à ſa perfection dans ce pays; qu'il eſt auſſi le premier qui ait tiré l'acier à pignons d'un aſſez fort diametre, pour être employé aux pignons des pendules que les Horlogers tant en Angleterre qu'en France, étoient obligés de fendre eux-mêmes. Cette découverte n'a pu ſe faire qu'après une longue ſuite d'eſſais qui ont dû lui coûter beaucoup; mais il eſt preſque impoſſible d'évaluer cette dépenſe, à laquelle il faut ajouter les frais d'un moulin qu'il a été obligé d'équiper à Crecy en Brie, pour préparer ſes aciers. Nous avons fait faire des pignons de cet acier tiré, & les ayant fait tremper, recuire & polir, nous les avons trouvés auſſi bons que les pignons faits de fil d'acier d'Angleterre, auxquels nous les comparions. Il eſt même preſque impoſſible que l'acier de ces pignons ſoit mauvais, parce qu'il ne pourroit pas paſſer tant de fois par les filieres, s'il n'étoit bien choiſi & très-doux. Nous croyons que la découverte du ſieur Blakey mérite d'être récompenſée par le privilége excluſif qu'il demande. Il en réſultera un avantage pour l'Etat, parce que offrant de vendre cet acier d'un tiers moins cher que celui qu'on tire d'Angleterre, les Anglois ceſſeront vraiſemblablement d'être les ſeuls qui puiſſent en fournir à tous les Horlogers de l'Europe. Nous ne donnons pas ici la deſcription de ſes machines, ni le détail des moyens qu'il emploie pour mettre ſon acier en état d'être tiré à pignons : ce ſeroit courir le riſque de lui faire tort en découvrant ſon ſecret avant qu'il eût un privilége, après l'obtention duquel il offre de le rendre public.

Fait à Paris ce 15 Juillet 1744.

CAMUS. PAJOT. DONS-EN-BRAY.

DE MONTIGNY. HELLOT.

N°. 465. 1744.

MACHINE
POUR NETTOYER LES PORTS, ET A ENLEVER DU SABLE,
INVENTÉE
PAR M. MACARY.

CEtte machine conſiſte en deux bateaux A, B, fixés par les deux ancres C, D, à l'endroit du port ou de la riviere que l'on veut nettoyer.

Le premier bateau A, plus petit que le ſecond, ne contient qu'une roue E, qu'un ſeul homme fait mouvoir au moyen des chevilles dont la circonférence ſe trouve garnie; l'axe de cette roue eſt un treuil, ſur lequel s'enroule le cordage F G, dont l'extrêmité eſt attachée à la partie inférieure de la cuiller I; cette pelle ou cuiller, qui eſt de fer, a 4 pieds de largeur ſur 3 de profondeur, & un & demi de hauteur; elle eſt ſuſpendue par 4 cordages; ſçavoir, deux tels que K, fixés ſur le derriere de la pelle, & deux autres tels que L, pareillement attachés ſur le devant; les deux premiers cordages K paſſent ſur deux poulies comme M, & les deux autres cordages L ſur deux poulies comme N; ces poulies ſont portées aux extrêmités d'une baſcule formée par deux longues pieces de bois, parallélement aſſemblées; mais cette figure n'étant qu'un profil, on ne peut voir que la piece N P Q : il faut donc imaginer cet aſſemblage comme un rectangle mobile au point P, & aſſujetti par un tourillon au grand montant R de la cage qui renferme la machine.

Dans l'intérieur de la baſcule, eſt une roue S, dont la circonférence eſt garnie de chevilles horizontales, & qui dépaſſent de part & d'autre le plan de la roue : un homme, (comme on le voit dans ce deſſein) ſuffit pour la faire mouvoir; c'eſt ſur l'axe de cette roue que vient s'entortiller la corde L N, & la corde K M vient de même s'enrouler ſur le treuil T, auquel on applique auſſi un homme. L'extrêmité Q de la baſcule eſt abaiſſée, lorſque l'on veut élever la cuiller I, par le ſecours d'un palan V, frappé dans le fond du bateau, & le dormant du cable dont il eſt garni, eſt placé en X; ce cable, après avoir paſſé ſur les mouffles d'en-bas en V, & ſur la poulie de renvoi en X, vient enfin s'enrouler autour du treuil Y. Les deux bateaux A B ſont entretenus à la diſtance déterminée par la longrine Z, & quoiqu'il ne ſoit aucune mention dans ce qu'a préſenté l'inventeur, qu'il y eût un manche à la cuiller, il en paroît un W tiré par un homme, dans le profil de cette machine, que le ſieur Macary a fait graver, d'après lequel on a fait ce deſſein. On trouve dans la même gravure une maniere fort ſimple d'enlever les ſables; on y emploie deux bateaux, qui portent chacun un treuil; & un troiſieme bateau placé entre les deux autres, dans lequel eſt un homme qui guide une cuiller pouſſée & tirée alternativement par les treuils des deux autres bateaux; mais comme il n'eſt point queſtion de cette invention dans le certificat de l'Académie, je n'ai pas cru devoir la joindre ici. Voici le jeu de la machine principale, que je viens de décrire.

Les bateaux ſuppoſés fixés, & bien aſſujettis enſemble, on commence par lâcher avec précaution les roues T, S, Y, & l'on fait tourner le quatrieme treuil E du bateau A; le cordage F G tire en arriere la cuiller I à meſure qu'elle deſcend, juſqu'à ce qu'elle ſoit placée à l'éloignement néceſſaire; on fait enſuite tourner le treuil T, pour l'élever par derriere, & l'obliger à piquer du de-

vant ; on abandonne pour lors le treuil E, & l'on fait tourner les roues S, T, qui en tirant la cuiller l'oblige de labourer, & de ſe charger des vaſes ou ſables du fond de la riviere. Lorſqu'elle eſt arrivée à l'aplomb de l'extrêmité N du balancier, qui pendant cette opération a toujours été baiſſé : pour lors en continuant de tourner les roues S, T, l'on fait auſſi mouvoir le treuil Y, qui fait abaiſſer l'extrêmité Q de la baſcule, pendant que l'autre bout N s'élève auſſi-bien que la cuiller qui y eſt attachée ; on fait enſuite paſſer deſſous un petit bateau, dans lequel on la vuide, comme on le voit à l'inſpection de la figure. On ſent bien que pour vuider entiérement cette cuiller, il faut lâcher le cordage L N de la roue S, qui ſoutient la partie antérieure, & tirer au contraire le cordage K M du rouet T, qui ſoutient la partie poſtérieure, & par l'addition du manche W, on parvient à renverſer entiérement cette cuiller.

On remarquera que le mouvement en arriere de la cuiller que lui procure le treuil E, ſe peut faire ſans beaucoup d'effort, puiſqu'elle eſt alors vuide, & qu'il ne faut vaincre que ſon ſeul frottement contre le fond.

On trouvera dans le rapport ſuivant à quoi ſe réduiſent les forces employées à cette machine, de même qu'une partie de ſes effets, abſtraction faite des frottemens.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

NOus avons examiné, par ordre de l'Académie, une machine propoſée par le ſieur Macary, pour nettoyer les ports, & nous en avons vu diverſes expériences.

Cette machine que l'Auteur avoit déja propoſée à l'Académie, mais à laquelle il a fait depuis différens changemens, conſiſte principalement à une pelle ou cuiller ſans manche, qui eſt mue dans le fond de l'eau par divers cordages tendus par des roues ou treuils diſtribués ſur deux bateaux, qui ſont à l'ancre, & dont l'un eſt placé à aſſez de diſtance au-devant de l'autre : la pelle qui dans la machine que nous avons vue, eſt de fer, a 4 pieds de largeur ſur 3 de profondeur, & un & demi de hauteur ; elle eſt d'abord traînée en avant & à rebours par un treuil ou cabeſtan horizontal, qui eſt placé ſur le bateau de l'avant : ce mouvement ſe fait ſans beaucoup d'effort, puiſque la cuiller eſt alors vuide, & qu'il ne faut vaincre que ſon ſeul frottement contre le fond. Lorſqu'elle eſt à aſſez de diſtance, on la retire vers l'autre bateau, ſur lequel eſt principalement établie la machine : ce ſont deux cordages qui étant attachés à la cuiller ou pelle, produiſent cet effet ; ils paſſent ſur deux poulies qui ſont à l'extrêmité de deux longues pieces de bois qui ſont paralleles, & qui étant liées l'une à l'autre par deux autres pieces, forment une baſcule qui a la figure d'un long rectangle, & ces cordages viennent ſe rouler ſur l'axe d'une roue qui a environ 4 pieds de rayon, & qu'on fait mouvoir par le moyen des chevilles qui ſont appliquées à ſa circonférence. En même temps que la pelle eſt tirée de cette ſorte, elle l'eſt encore par deux autres cordages qui ſont appliqués aux deux extrêmités de ſa largeur, mais à la partie ſupérieure, & qui venant s'entortiller ſur l'axe d'une plus petite roue ſituée au-devant de la grande, font incliner la cuiller, & lui donnent la facilité de labourer le ſol, & de ſe charger du ſable ou de la vaſe du fond. Il n'y a qu'à continuer à faire agir ces quatre cordages, par le moyen des deux roues que nous venons de ſpécifier, la cuiller s'approche non-ſeulement du bateau ou ponton qui ſoutient la machine ; mais lorſqu'elle eſt arrivée ſous l'extrêmité de la baſcule qui porte les poulies, ſur leſquelles paſſent les cordages, elle eſt obligée de s'élever & de venir, en ſortant de l'eau, ſe joindre preſque à l'extrêmité de la baſcule. Alors on fait agir une troiſième roue qui eſt vers la poupe du ponton, & qui faiſant deſcendre, par le moyen d'un cordage, l'extrêmité voiſine de cette baſcule, fait élever l'autre avec la cuiller qu'elle ſoutient. On a après cela la liberté de faire venir un troiſième bateau ſe mettre ſous la cuiller, qu'on réuſſit à incliner & même à renverſer, pour qu'elle ſe vuide, en lâchant les deux cordages qui ſoutiennent ſa partie antérieure, ou en continuant à tirer les deux autres, qui ſoutiennent ſa partie poſtérieure.

Toute cette ſuite de différentes opérations a été exécutée en notre préſence en trois minutes & demie, ou quatre minutes, parce que le ſable eſt très-mouvant dans l'endroit où s'eſt fait l'expérience ; & qu'outre cela il n'y avoit que très-peu d'eau. La pelle peut ſe charger de plus de 12 à 13 pieds cubes de matiere, & elle en contiendra beaucoup davantage ſi on lui donne ſix pieds de largeur, comme ſe le propoſe l'Auteur, & comme il paroît qu'on le peut faire ſans inconvénient, pourvu qu'on rende toutes les parties plus fortes à proportion. Dans l'état actuel des choſes, elle peut peſer avec ſa charge 2000 livres lorſqu'elle commence à ſortir de l'eau, & la diſpoſition particuliere de la machine fait que la moitié de ce poids qui eſt ſoutenue par la grande roue, eſt diminuée environ 12 fois : ainſi ſuppoſé qu'on n'appliquât que deux hommes à la grande roue, & autant à la petite, dont l'effet eſt d'une fois moindre, il faudroit que les deux premiers fiſſent chacun un effort de plus de 40 livres, & les deux autres de plus de 80 ; & cela en faiſant abſtraction des frottemens. A l'égard de la troiſieme roue ſituée vers la poupe du ponton, laquelle ſert à faire jouer la baſcule, elle eſt deux fois plus petite que la grande ; mais d'un autre côté la baſcule forme un levier qui double l'action.

Comme il eſt aſſez difficile de faire ſentir par une ſimple explication, diverſes particularités de la machine, qui marquent de l'adreſſe de la part de l'Auteur, nous devons nous borner à cette deſcription ou idée générale. Quoique toutes les machines deſtinées à nettoyer les ports ne puiſſent pas manquer d'avoir de grandes conformités, nous remarquons cependant d'aſſez grandes différences entre celle-ci & les autres qu'on a propoſées : celle dont il s'agit a plus de rapport avec les eſpeces de dragues dont on ſe ſert en quelques endroits ; mais celle-ci a cet avantage d'élever enſuite verticalement ſa charge hors de l'eau, & que tous ſes mouvemens ſont aſſujettis à une méchanique bien réglée. Il n'eſt pas douteux qu'elle ne doive réuſſir pour le moins auſſi-bien que les autres, lorſqu'il n'y a pas beaucoup d'eau, & lorſque le fond eſt de vaſe ou de ſable mouvant : mais ce qui nous porte à l'approuver, c'eſt qu'il nous paroît extrêmement facile de lui conſerver ſes avantages dans les autres rencontres, & de lui donner la meilleure diſpoſition pour creuſer : on y réuſſira, ſoit en portant d'abord la cuiller à une grande diſtance de la machine, conformément à la penſée de l'Auteur, ſoit en ſubſtituant des bouts de chaînes à la partie des deux principaux cordages, immédiatement attachés à la cuiller, ce qui préviendra la rupture, & fera en même temps, à cauſe du poids des deux chaînes, que la pelle ne ſera pas ſoulevée par le devant ; ſoit encore en appliquant ces deux chaînes à des points un peu plus élevés de la cuiller, ou même en faiſant porter la partie poſtérieure ſur des roulettes, ce qui, joint au tranchant de la partie antérieure, lui feroit faire ſur les fonds trop tenaces, le même effet qu'un large ſoc de charrue qui laboureroit. Il eſt d'autant plus facile de choiſir entre tous ces divers expédiens, qu'on peut d'avance en faire l'eſſai même hors de l'eau. En un mot, la machine dans l'état où elle eſt actuellement, ne nous paroît faite & diſpoſée que pour les endroits peu profonds, & où les matieres du fond ſont faciles à enlever ; mais il y a ſi peu de changement à faire à la pelle, lorſque la nature du terrein ſera différente, que nous croyons qu'on peut s'en rapporter dans ces autres cas à l'induſtrie du Machiniſte. Fait au Louvre le 5 Septembre 1744.

NICOLE.

BOUGUER.

N°. 466. 1744.

NOUVEAU TOUR
ATIRER LA SOIE DES COCONS,
INVENTÉ
PAR M. ROUVIERE.

CE tour eſt compoſé d'un ſeul haſpe ou dévidoir AB, monté ſur un chaſſis CD, ſoutenu par deux chevalets que l'on peut approcher ou éloigner de la roue E, & on les fixe dans la poſition que l'on ſouhaite par des coins, de la même maniere dont on arrête les poupées d'un tour ordinaire.

L'arbre de l'haſpe, qui peut tourner librement dans les chevalets qui le ſoutiennent, porte à ſon extrêmité un rouet de poulie I, (fig. 1 & 2.) ſur laquelle paſſe une corde ſans fin, qui enveloppe de même la roue E: la poulie I eſt à la roue E comme 1 à 7, par conſéquent l'haſpe fait 7 tours pour un de la roue E. On fait tourner cette roue par le moyen d'une manivelle F ajuſtée à l'extrêmité de ſon arbre; à ſon autre extrêmité G eſt une lanterne qui engrene dans un hériſſon K, (fig. 1.) dont l'arbre vertical LM aſſujetti à la cage de la machine, porte un plateau N: ſur ce plateau & à deux pouces du centre, eſt adapté le va-&-vient OPRST, (fig. 1 & 2.) lequel eſt compoſé de deux pieces droites qui tiennent aux branches SP d'une équerre fixée par ſon ſommet ſur un petit cylindre R; cependant l'équerre eſt mobile ſur ſon centre, de même que les autres branches du va-&-vient le ſont autour des cloux qui les aſſemblent; le tout eſt maintenu dans une ſituation horizontale, par le petit cylindre R, & par le montant Q, dans lequel la partie ST peut ſe mouvoir librement & à couliſſe. Cette piece porte deux griffes V, X, dans l'ouverture deſquelles on fait paſſer les brins de ſoie, pour les tirer à la croiſade, c'eſt-à-dire, après avoir croiſé les 5 brins que l'on tire à la fois à chaque tirage comme on le voit en Y. Les cocons ſont dans la chaudiere Z, deſſous laquelle on entretient du feu: la planche W eſt pour éloigner les ſoies, afin qu'elles aient le temps de refroidir avant de parvenir ſur le devidoir.

Les conſidérations particulieres & eſſentielles ſont: 1°. d'obſerver le degré de chaleur pour les cocons que l'on met dans la chaudiere: car ſi l'eau eſt trop froide, la ſoie ſe brûle. On retire les bouts de ſoie en les fouettant avec des verges, qui d'abord ôtent le cotton, & enſuite font paroître un bout de ſoie ſur chaque cocon: ce bout eſt unique.

2°. Il faut éloigner la ſoie de maniere qu'elle ſoit ſeche avant de parvenir ſur l'haſpe: c'eſt auſſi pour cette raiſon que l'on tire à la croiſade, qui fait que l'eau s'en exprime bien mieux, & qu'elle acquiert du nerf; on évite auſſi, par cette machine, l'inconvénient du vitrage, qui ſont les ſoies recroiſées les unes ſur les autres.

Le rapport des Commiſſaires que l'on trouve ci-après, fait connoître que le ſieur Rouviere a préſenté deux tours à tirer la ſoie des cocons à M. le Contrôleur-Général; il ſollicitoit un privilége excluſif pour la vente de ces machines; il ne m'a communiqué que celle dont je viens de donner la deſcription, il l'eſtime pour la meilleure: en effet elle eſt conforme aux changemens qu'on lui a conſeillé de faire, & que l'on trouve détaillés dans le rapport ſuivant, ce qui contient auſſi les procédés qu'on a obſervés dans la comparaiſon que l'on a faite de ce tour, avec celui qui eſt en uſage dans le Languedoc.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

NOus avons examiné, par ordre de l'Académie, deux tours à tirer la ſoie des cocons, préſentés à M. le Contrôleur-Général par le ſieur Rouviere, pour leſquels il demande un privilége: le chaſſis, ſur lequel toutes les pieces de ce tour ſont montées, a 5 pieds de long ſur 3 pieds 4 pouces de large. Deux haſpes ou devidoirs, dont le diametre a plus de 20 pouces, & qui ont un axe commun, y ſont placés ſur deux chevalets fixes; & à cet axe eſt attachée fixement une poulie, qui a environ 6 pouces de diametre dans ſa rainure: elle eſt embraſſée par une corde à boyau qui embraſſe auſſi une grande roue de trois pieds de diametre, à laquelle eſt adaptée la manivelle de la tourneuſe; ainſi ces haſpes font environ ſix tours pendant que cette roue n'en fait qu'un. L'axe de la grande roue porte une roue de bois, taillée en étoile, ou en molette d'éperon, qui fait mouvoir une autre roue de même grandeur, auſſi de bois, & taillée de même. L'arbre horizontal de cette ſeconde roue en étoile porte encore un petit rouet, qui engrene dans un autre rouet fixé à un arbre vertical, au haut duquel eſt un plateau ou rondelle, dont un point excentrique, placé à deux pouces du centre de cet axe, fait mouvoir un va-&-vient briſé, dont une regle eſt parallele à la longueur du chaſſis, & l'autre parallele à l'eſſieu des haſpes: ces deux regles ſont aſſemblées par un équerre mobile ſur ſon ſommet, & les extrêmités de ſes branches tiennent aux regles.

La regle des va-&-vient qui eſt parallele à l'axe de l'haſpe, eſt garnie de deux griffes de verre, qui diſtribuent fort également la ſoie ſur l'haſpe en deux écheveaux de 4 pouces de largeur. Un ſeul tour de la grande roue fait faire trois allées & venues à ce va-&-vient; enſorte qu'il faut que la ſoie faſſe environ quatre tours & demi pour aller d'un bord de l'écheveau à l'autre. Deux griffes de laiton fixées à la tablette, qui ſont les premieres où la tireuſe paſſe le fil de ſoie, compoſé de pluſieurs brins tirés des cocons, ſont éloignées de 16 pouces des griffes de verre du va-&-vient. C'eſt dans cet intervalle que ſe fait la croiſure de la ſoie, & cette croiſure nous a paru exprimer aſſez bien l'eau dont les brins ſont chargés en ſortant de la baſſine. Des griffes du va-&-vient juſqu'au centre de l'haſpe, il y a une diſtance de 3 à 4 pieds 5 pouces; mais cette diſtance nous a paru trop grande, & nous en parlerons dans la ſuite. L'axe auquel la poulie eſt fixée, porte deux haſpes, comme nous l'avons dit; mais ils y ſont ajuſtés de telle ſorte, que l'un des deux peut être arrêté & tourné avec la main en ſens contraire, ſans que le mouvement de l'autre haſpe ſoit interrompu.

Le ſieur Rouviere, en mettant ces deux haſpes ſur un même axe, s'eſt propoſé de faire travailler deux tireuſes à une ſeule baſſine ovale, & par conſéquent à un ſeul & même feu. Ce ſeroit une épargne, s'il eſt vrai, comme on nous l'a dit, que chaque feu dépenſe 22 ſous par jour. Cependant ſi le lieu où ſe fait le tirage de la ſoie avec le tour, n'eſt éclairé que d'un côté, l'une des deux tireuſes ſera placée à contre-jour: il ſera néceſſaire auſſi que l'une des deux travaille à gauche, & ce ſera une habitude à acquérir pour celles qui ſont dans l'uſage de ne travailler que de la main droite.

Le premier tour que le ſieur Rouviere avoit préſenté au Conſeil, étoit conſtruit différemment: nous en parlerons inceſſamment. Quelques perſonnes qui l'avoient vu agir, ont cru que la ſoie s'appliquoit trop tôt ſur l'haſpe en ſortant de la baſſine, & qui arrivant encore chaude & mouillée, elle devroit ſe coller: ce qui ſeroit un inconvénient conſidérable pour le devidage de ces écheveaux qui ſe fait dans les fabriques. Il a cru éviter ce défaut, en mettant entre le va-&-vient & le

centre de l'haſpe, une diſtance de trois pieds 4 à 5 pouces, qui eſt à peu près la diſtance preſcrite par un réglement du Roi de Sardaigne pour les tours qui ſont en uſage dans le Piémont ; mais dans ces tours la manivelle eſt fixée à l'axe de l'haſpe, & par conſéquent la ſoie n'eſt pas tirée avec la même rapidité qu'elle l'eſt par les haſpes des tours du ſieur Rouviere. Il nous a paru que cette diſtance de trois pieds 4 à 5 pouces, dont l'axe eſt éloigné du va-&-vient, eſt trop grande au moins d'un pied. La ſoie s'y fatigue, ſelon l'expreſſion de la tireuſe, & ſe caſſe trop ſouvent.

Nous ne croyons pas que ce ſoit un avantage de mettre ſur l'axe deux haſpes, dont l'un puiſſe être arrêté ſans que l'autre le ſoit, parce qu'il y aura toujours perte de temps, lorſque les fils d'un haſpe viendront à rompre. Chaque haſpe demande une perſonne pour chercher le fil rompu & le donner à la tireuſe qui ne doit point ſortir de ſa place. Si c'eſt la tourneuſe qui fait cette fonction, elle ſera obligée d'abandonner la manivelle de ſa roue, & les deux haſpes ſeront arrêtés en même temps. Le chaſſis du premier tour que le ſieur Rouviere avoit préſenté au Conſeil, n'a que 4 pieds de long ſur 2 pieds de large : il porte ſur deux chevalets deux haſpes ou devidoirs, dont les axes ſont paralleles : le diametre de ces haſpes n'a que 14 pouces, ce qui donne des écheveaux trop courts ; mais il eſt aiſé de corriger ce défaut, une ſeule grande roue de 35 pouces de diametre les fait mouvoir tous les deux par le moyen d'une corde à boyau & de deux poulies, qui, meſurées du fond de leurs rainures, ont quatre pouces de diametre ; par conſéquent un ſeul tour de la grande roue fait faire environ neuf tours à ces deux haſpes, dont l'un peut être arrêté & tourné en ſens contraire, ſans que l'autre ceſſe d'aller, comme dans le tour dont nous avons parlé ci-devant. Le même tour de la grande roue fait faire trois allées & venues au va-&-vient par le moyen d'engrenages de bois à peu près ſemblables à ceux du précédent, mais plus parfaits. Il n'y a que 13 pouces de diſtance des griffes de ce va-&-vient au centre de l'haſpe : la ſoie ſe diſtribue & s'applique fort également ſur le devidoir : mais cette diſtance pourra paroître un peu trop petite. Il faut deux fourneaux, deux baſſines & deux tireuſes à ce tour, placés à chaque extrêmité de ſon chaſſis ; enfin chaque haſpe de ce tour aura beſoin, comme ceux du précédent, d'une perſonne qui en ait ſoin.

Le ſieur Rouviere ayant dit, dans le mémoire qu'il a préſenté à M. le Contrôleur-Général, que ſon tour tiroit moitié plus que celui qui eſt en uſage dans le Languedoc, nous ne pouvions vérifier ce fait, ſans en faire la comparaiſon. Nous avons ſçu que S. A. S. Madame la Ducheſſe du Maine avoit un de ces tours : cette Princeſſe a eu la bonté de permettre qu'on en fît uſage. Dans ce tour, la manivelle eſt fixée à l'axe de l'haſpe ; par conſéquent on ne peut accélérer ſon mouvement que par la vîteſſe du poignet : l'haſpe a 20 pouces de diametre, & de ſon centre aux griffes du va-&-vient, il y a une diſtance de 2 pieds 10 pouces.

Le ſieur Rouviere s'étant pourvu d'une tireuſe habile, nous nous ſommes rendus le 4 de ce mois au magaſin Royal des marbres, où les trois tours ci-deſſus décrits avoient été portés. Nous avons demandé que la tireuſe travaillât ſur chacun pendant trente minutes : ce qui a été exécuté par elle avec une adreſſe uniforme, enſorte que nous ne nous ſommes point apperçus qu'elle ait voulu faire réuſſir l'un au déſavantage de l'autre. Les 30 minutes de travail ſur chacun des tours étant expirées, nous avons enfermé dans une boucle de fil, cacheté de notre cachet, un des deux écheveaux devidés ſur chacun des haſpes des trois tours dont nous avons parlé, afin qu'on ne pût pas les changer, en nous les apportant pour les peſer lorſqu'ils ſeroient parfaitement ſecs.

Nous avons remarqué que lorſque la tireuſe jettoit un brin ſur le fil de ſoie compoſé de 7 à 8 brins, que l'haſpe tournant tiroit des cocons ; ce brin preſſoit ou s'attachoit d'abord & dans l'inſtant au fil tiré par les haſpes du tour du ſieur Rouviere, & étoient emportés rapidement ſans ſe ſéparer des autres à la croiſure, & que lorſqu'elle travailloit au tour du Languedoc elle étoit ſouvent obligée de jetter le même brin ſur le fil juſqu'à trois ou quatre fois pour le faire prendre ; encore arrivoit-il quelquefois qu'il ſe ſéparoit ou ſe rebrouſſoit à la croiſure ; ce qui eſt un défaut notable dans ce tour & dans tous ceux qui ſont faits comme celui qui nous ſervoit à la comparaiſon.

Le ſieur Rouviere nous ayant apporté les trois écheveaux par nous cachetés, & dont les cachets ſe ſont trouvés entiers, nous avons trouvé que l'écheveau devidé par le premier tour, décrit dans ce rapport, & dont les haſpes ont près de 20 pouces de diametre, peſoit 130 grains.

Que l'écheveau devidé avec le tour qui avoit été préſenté le premier au Conſeil, & dont les haſpes n'ont que 14 pouces de diametre, peſoit 99 grains.

Enfin que l'écheveau levé de deſſus l'haſpe du tour de Languedoc, ne peſoit que 93 grains, quoique le diametre de l'haſpe ſoit de 20 pouces comme celui des haſpes du grand tour du ſieur Rouviere.

La différence dans l'action de ces tours comparés eſt donc à peu près de moitié, comme le ſieur Rouviere le dit dans ſon mémoire, puiſqu'à diametre égal nous la trouvons de 130 à 93. Nous la croyons aſſez grande pour que le tour qu'il propoſe mérite d'être préféré au tour ordinaire. La ſoie que ſon tour a tirée eſt unie & nerveuſe, quoique les cocons qui l'ont fournie fuſſent aſſez mal choiſis, le ſieur Rouviere n'en ayant pas trouvé de meilleurs à Paris. Nous ne pouvons porter de ce tour qu'un jugement avantageux : cependant, pour éviter toute erreur, nous croyons qu'il conviendroit de l'envoyer en Languedoc lorſqu'il ſera rectifié, & d'engager M. l'Intendant à y faire travailler en ſa préſence pluſieurs tireuſes, afin de ſçavoir ſi elles n'y trouvent point quelques défauts que la longue habitude à tirer les ſoies pourroit peut-être leur faire reconnoître, & que nous n'aurions pas apperçus.

Les rectifications ou corrections que nous propoſons, ſont de déterminer la diſtance la plus avantageuſe du va-&-vient à l'haſpe, ou de faire enſorte, par le moyen de chevalets mobiles, que l'haſpe puiſſe être rapproché ou éloigné du va-&-vient ; de mettre au chaſſis une grande roue pour chaque haſpe ; de fixer chaque haſpe à ſon axe ; enfin de ne point tailler les roues des engrenages en étoiles, parce que le mouvement de l'une ne ſe communique pas uniformément à l'autre, & qu'il en réſulte un mouvement par ſault au va-&-vient. Nous ne doutons pas qu'après ces corrections, le tour du ſieur Rouviere ne ſoit d'un uſage plus avantageux que tous les tours dont on s'eſt ſervi juſqu'à préſent. A Paris ce 9 Mai 1744.

CAMUS.
HELLOT.

N°. 467. 1744.

LANTERNE A RÉVERBERE,

INVENTÉE

PAR M. BOURGEOIS DE CHATEAUBLANC.

LE corps de la lanterne à réverbere eſt formé d'un cône de verre blanc ABC, & le deſſus AECDF peut être ou de cuivre ou de fer-blanc. Au centre de

ce couvercle qui eſt convexe, eſt adapté la cheminée F G; cette cheminée ſe ſépare parallélement à ſon axe, & emporte avec elle une partie ECD, du deſſus, comme on le voit, fig. 2; l'autre partie FAE, fig. 1, reſte toujours fixe, de même que la moitié de la cheminée qui y eſt ſoudée.

L'intérieur de cette cheminée, fig. 2, eſt faite d'un tuyau LM, plus petit que le premier G, placé concentriquement & à un demi-pouce de diſtance; il eſt percé d'un grand nombre de trous par où la fumée s'échappe & ſort tout-à-fait du corps de la lanterne par des ouvertures que l'on pratique au-deſſous du couvercle Z, auquel tient un fort piton par lequel la lanterne eſt ſuſpendue.

L'intérieur de la lanterne eſt compoſé du porte-meche PR, fig. 2, qui tient par des tuyaux PY, au réſervoir d'huile N, fixé au point C de la partie mobile du couvercle. Le tuyau OP diſtribue l'huile dans ce porte-meche PR; & comme il eſt percé par ſon extrêmité R, on le renferme dans le ſecond tuyau ST: on comprend que le garde-meche n'eſt percé dans toute ſa longueur que pour donner la facilité d'y introduire la meche.

Le ſecond tuyau Y eſt recourbé; il entre dans le garde-meche par ſa partie recourbée, & ſon autre extrêmité communique dans le réſervoir N, de maniere que, quand l'huile eſt brûlée juſqu'au deſſous de ſon orifice inférieur, l'air qui y paſſe oblige l'huile de deſcendre par le ſecond tuyau PO.

Le réſervoir N porte un entonnoir V, dans l'intérieur duquel eſt un tuyau X, qui deſcend dans le réſervoir & qui ſert à l'échappée de l'air, lorſqu'on en verſe de l'huile en proviſion: cet entonnoir eſt couvert & garni de ſon couvercle; il tourne ſur lui-même, & fait fonction de robinet pour donner alternativement de l'huile au réſervoir & à la lampe.

L'idée de la lanterne à réverbere n'eſt pas nouvelle, non plus que la conſtruction des lampes que M. Bourgeois emploie dans les ſiennes; mais on n'avoit pas penſé à leur donner des formes qui les rendiſſent propres à éclairer les cours, corridors, eſcaliers, &c. L'avantage de ces lanternes conſiſte premiérement au moyen du réverbere, à donner beaucoup plus de lumiere que les lanternes ordinaires enfermées par des vitrages; 2°. en ce qu'elles n'ont pas, comme celles-ci, l'inconvénient de jetter une ombre conſidérable au-deſſous du lieu où elles ſont établies: enfin ces lanternes peuvent être utiles à ceux qui voudront les ſoigner: car elles ſont ſujettes à ſe ternir en très-peu de temps par la fumée qui s'y attache, pourvu auſſi que leur avantage ne ſoit pas compenſé par le prix.

N°. 468. 1745.

MACHINE
POUR ÉLEVER LES EAUX,
PROPOSÉE
PAR M. AMY,
AVOCAT AU PARLEMENT DE PROVENCE.

CEtte machine eſt un balancier ABC, fait de deux fortes pieces de bois aſſujetties enſemble, & ſuſpendues au point B: aux deux extrêmités de ce balancier ſont deux coffres D, E, faits de façon qu'ils puiſſent contenir l'eau dont ils ſont ſucceſſivement remplis par le tuyau de communication FFF.

Sur le milieu de cette balance, qui eſt auſſi le centre de mouvement, eſt ſolidement attachée une groſſe piece de bois G, qui ſert à l'aſſemblage des écharpes qui doivent ſervir à la ſolidité de la conſtruction de la machine; la cage qui la renferme doit être compoſée de pluſieurs montans d'un équarriſſage convenable à l'effet que l'on ſe propoſe de lui faire produire: la charpente de cette cage eſt d'une conſtruction arbitraire, ſuivant la diſpoſition des endroits où on l'établit; on doit la compoſer de maniere que le balancier ſoit dirigé dans ſon mouvement de rotation, & qu'il ne puiſſe ſe déjetter ni de côté ni d'autre: car il doit conſerver un mouvement doux & ſans ſaut.

Le coffre D porte une baye H qui reçoit l'eau du robinet I: cette eau entre dans le coffre par une ouverture quarrée, pratiquée près du bord ſupérieur du coffre; aux deux bouts de ce coffre ſont deux tuyaux de fonte, tel que L (fig. 2.); la partie extérieure de ce tuyau, c'eſt-à-dire le couvercle, eſt percée de quatre ouvertures diamétralement oppoſées & en forme de ſecteur de cercle, qui s'ouvrent & ſe ferment par une plaque de cuivre M, de même diametre & de même figure, & dont les ſecteurs s'appliquent exactement ſur le fond du tuyau, au centre duquel elle eſt ajuſtée à frottement: elle tourne & retourne ſur elle-même, au moyen d'un levier N, enſorte que ce levier ſuppoſé dans la ſituation horizontale, le ſecteur *a* bouche l'ouverture *b*; mais le levier ayant parcouru l'eſpace NO, le ſecteur *a* ſe trouve ſur le plein *c*, & l'ouverture *b* ſe trouve libre. On conçoit que tous les ſecteurs de la plaque M étant preſque égaux, & correſpondant aux ſecteurs du fond du tuyau L, une des ouvertures ne peut être débouchée que les autres ne le ſoient, & c'eſt par ces eſpeces de robinets que l'eau ſe répand dans les deux réſervoirs P, Q (fig. 1.): ce ſont les deux crochets R, S, fixés ſur les bords de ces réſervoirs, qui ſervent à ouvrir les robinets, après leſquels deux autres crochets ſemblables au crochet T, ſont deſtinés à les fermer. Il faut que ce mouvement ſoit fait avant la diſtribution de l'eau du robinet I dans la baye H: voici le mouvement de ce robinet. Le robinet I tient à une corde horizontale attachée à un point fixe V, & l'autre extrêmité de cette corde qui paſſe ſur une poulie tient un poids 7 ſuſpendu & capable de faire tourner le robinet: ſur le deſſus du coffre D eſt une piece de fer X, qui prend la corde entre le point V & le point I; le balancier par ſa chûte tire de gauche à droite l'ajutage du robinet vers la baye où l'eau ſe diſtribue toujours tant que le balancier reſte dans cette ſituation; mais lorſqu'il s'éleve & qu'il abandonne la corde, le poids 7 à ſon tour retourne le robinet, qui ferme le paſſage à l'eau du grand réſervoir Y, que l'on ſuppoſe ici une eau dormante qu'il faut ménager.

Le coffre E doit être d'une plus grande capacité que le coffre D, & cette différence doit être d'environ un demi-pied cube. Il n'a qu'un ſeul robinet à un de ſes bouts, & ſemblable à ceux du premier coffre, c'eſt-à-dire, à la fig. 2. Il s'ouvre & ſe ferme par deux crochets Z, W: le premier Z ſert à le fermer, & le ſecond W ſert à l'ouvrir.

Nous avons déja dit que la communication de l'eau de l'un à l'autre de ces coffres, ſe fait par le tuyau de conduite FFF; mais il faut être prévenu que l'entrée de l'eau dans le tuyau ſe fait par la partie ſupérieure du coffre D, à l'endroit marqué 4, après avoir été entiérement rempli, & que l'orifice conſiſte en un bout du tuyau quarré *lm* (fig. 3.), dont l'extrêmité coupée en ſifflet eſt fermée par une eſpece de ſoupape ou plaque de fonte à charniere *p*, qui laiſſe le tuyau ouvert pour le paſſage de l'eau, tant que le balancier eſt de niveau, mais qui s'applique & ferme la partie coupée en ſifflet, lorſque le coffre vient à s'élever.

Nous faiſons quant à préſent abſtraction des poids & des cordes employées dans cette machine; j'en détail-

lerai les différens uſages, après avoir expliqué le jeu du balancier & les conditions principales, pour lui faire produire l'effet que l'on doit en attendre.

L'on ſuppoſe auſſi toutes les pieces faites avec ſoin, & bien ajuſtées.

La premiere condition eſt qu'il faut que le coffre D, vuide, & cette partie du levier, ſoit plus peſant que le coffre E, également vuide, afin qu'en ſuppoſant le balancier dans la ſituation verticale entre les deux réſervoirs PQ, il puiſſe deſcendre ſuivant l'arc 55 L, & ſe préſenter au robinet I, en portant ſur la traverſe cottée 10.

Enſuite il faut que le coffre E plein peſe plus que le coffre D plein, pour que le coffre E, en décrivant l'arc L 6, 6, puiſſe faire monter le premier coffre D. Cela ſuppoſé :

Le balancier étant d'abord attaché perpendiculairement au réſervoir P, ſi on lâche cette partie, le coffre D deſcendra du point 5 ſuivant l'arc 5, 5 L, pour ſe placer ſur la traverſe 10; le levier N doit rencontrer le crochet T, qui fera fermer le tuyau L, & dans le même inſtant la piece X doit baiſſer la corde qui fait tourner le robinet I de la droite à la gauche : l'eau du réſervoir Y qu'il diſtribue, remplit la baye H, delà paſſe dans le coffre D, qui étant une fois rempli, & le robinet I fourniſſant toujours l'eau, paſſe à l'orifice 4, coule le long du tuyau de conduite FFF, vient remplir le ſecond coffre E, qui étant plein & plus peſant que le coffre D, l'emporte ſuivant l'arc L 5, 5, en parcourant auſſi lui-même l'arc L 6, 6; les crochets R, S, retenant les leviers N N, font ouvrir le coffre ſupérieur; pendant que le crochet W fait de même ouvrir le robinet du coffre E, tous les deux ſe vuident; mais ce coffre ſupérieur D diſtribue deux fois plus d'eau que le coffre inférieur E, parce qu'il a deux robinets, & que l'autre n'en a qu'un; cette précaution eſt néceſſaire, parce que le coffre D vuide & ſon bras de levier peſent plus que le ſecond coffre E; ainſi tout eſt égoutté avant de réitérer l'opération, c'eſt-à-dire, avant de faire agir de nouveau le robinet de diſtribution I.

Tout le méchanique de cette machine ne conſiſte que dans cette ſeule propoſition, que le plus grand poids éleve le plus petit, ce qui eſt confirmé par l'uſage journalier des balances.

La chûte de coffres, par les balancemens alternatifs de bas en haut & de haut en bas, occaſionneroit une trop grande vîteſſe, dont il réſulteroit des chocs nuiſibles, & même capables de détruire la machine. M. Amy propoſe différens moyens de régler le mouvement, & remédier à ce défaut.

On a déja fait voir que le coffre D étant aux points R, S, lorſque le coffre E eſt en W, le premier D deſcendra par un mouvement réglé, parce que le coffre E ayant vuidé, une grande partie de ſon eau remontera par degré en achevant de vuider le reſte; cette diminution ſucceſſive peut bien ralentir la vîteſſe, mais elle n'évitera pas le choc contre les traverſes 10 & 9, qui doivent retenir le balancier de niveau.

Soit la traverſe 9 poſée à quelque diſtance au-deſſus de ce niveau, on y ſuſpendra quatre pieces de bois 8, 11, 12, & 13, enfilées par des cordes, & à 6 pouces environ d'intervalle l'une de l'autre; cette eſpece de chapelet deſcendra auſſi à quelque diſtance au-deſſous du niveau, enſorte que la traverſe 13 étant rencontrée par le balancier, modérera ſon impulſion; la ſeconde piece 12, rencontrée & portée par la piece 13, augmentera la charge; il en ſera de même de la 3e, 11, & de la 4e, 8, qui enfin s'appuyera contre & en deſſous de la traverſe fixe, cottée 9. Ces pieces ou poids pendants peuvent être de fer, puiſqu'elles n'ont d'autre propriété que de ſervir de contrepoids ſur le balancier, pour en diminuer la vîteſſe. On obſervera ſeulement que les 4 poids pris enſemble, avec celui du coffre E vuide, peſent moins que le coffre D vuide; afin qu'il reſte à la barre de fer X, une puiſſance capable de faire tourner le robinet I, & de faire auſſi mouvoir les leviers qui ferment les robinets L. Je ferai remarquer ici, que j'ai affecté de repréſenter les poids 8, 11, 12 & 13, au-deſſus du niveau du balancier pour en faire mieux diſtinguer l'aſſemblage : car dans l'état où ſe trouve le balancier, elles devroient être repliées les unes ſur les autres en maniere de faiſceau; j'ai préféré l'intelligence du méchaniſme à la régularité du deſſein dans cette partie, qui eût même jetté une ſorte de confuſion dans la figure.

S'il eſt important d'éviter le choc des extrêmités du balancier, contre les traverſes 9, 10, il ne l'eſt pas moins de régler les mouvemens des leviers N, des robinets L, des coffres contre les crochets W, R, S, c'eſt même où il faut apporter le plus de préciſion, afin que les plaques mobiles M ne faſſent que le chemin néceſſaire pour boucher & déboucher les tuyaux L, ou d'empêcher les efforts contre les obſtacles que l'on pourroit établir pour le déterminer : car la chûte du coffre plein E ſera toujours plus violente que celle du coffre vuide D.

Le premier moyen conſiſte en une corde que l'on attache par un de ſes bouts à un anneau au point 14, qui paſſe ſur la poulie 15, & vient enſuite s'attacher par ſon autre bout au poids 16, poſé ſur un plan fixe & ſolide : l'on ſuppoſe que la quantité de corde lâchée que l'on voit autour de ce poids, ſoit égale au chemin que doit parcourir le coffre E, dans ſon abaiſſement, de même que le coffre D dans ſon aſcenſion, à un demi-pouce près. Il eſt certain qu'en ménageant bien ce petit intervalle, la rapidité du mouvement diminuera par la gravité du contrepoids; mais cet effet ſe produira par une ſecouſſe qui n'a plus lieu dans le ſecond moyen que l'on propoſe.

Soit encore une corde attachée au point 17 en-deſſous du balancier, laquelle paſſe deſſus la poulie 18; cette corde eſt garnie de cinq poids 19, 20, 21, 22 & 23, enſorte qu'ils ſoient attachés par intervalle, on doit auſſi les entretenir droits dans des couliſſes, afin qu'ils puiſſent poſer les uns ſur les autres : on aura de même attention de diſtancer les poids, de maniere que tous les brins de corde lâche pris enſemble, faſſent la longueur que doit parcourir en montant le coffre D, & toujours à un demi ou à un quart de pouce près, (ſi l'on peut parvenir à ce point de juſteſſe;) par cette conſtruction, il eſt clair que la force motrice du coffre E diminuera à meſure que le coffre D montera, puiſque ce bras de levier ſera chargé ſucceſſivement des poids 19, 20, 21, 22, & le poids 23 ne s'élevant que d'un quart de pouce, ne donnera que le temps néceſſaire au mouvement des leviers retenus par les crochets W, R, S, à l'ouverture des robinets L des coffres.

Il eſt certain que ce ſecond moyen eſt préférable au premier, puiſqu'il indique de plus une grande facilité pour faire deſcendre le coffre D : car le coffre E conſervera encore beaucoup d'eau lorſque le poids 23 fera ſon effort pour reprendre ſur le terrein une partie de ſon aſſiette qu'il aura perdue, & ſucceſſivement le poids 22 deſcendra & fera remonter le coffre E, & ainſi des autres, juſqu'à ce qu'ils ſoient deſcendus tous les uns ſur les autres, enſorte qu'il y aura toujours un poids plus ou moins grand, pour faire équilibre à proportion de la dépenſe d'eau qui s'écoule par le robinet du coffre E; mais dans tout cet arrangement il faut conſerver la condition principale que je répéte, qui eſt 1°. que le coffre D vuide peſe plus que le coffre E également vuide : 2°. que le coffre E plein ſoit d'un plus grand poids que le coffre D plein : 3°. que les quatre poids 19, 20, 21 & 22 enſemble ſoient inférieurs en puiſſance à la peſanteur de l'eau contenue dans le

tuyau

tuyau de communication FFF, qui agit ſur le coffre E dès la premiere inclinaiſon.

Le troiſieme moyen de régler les mêmes mouvemens, propoſé par l'inventeur, eſt d'appliquer des leviers 24, 25, placés deſſous le bras B, C du balancier, & d'attacher aux extrêmités de ces leviers des cordes qui paſſeront ſur des poulies, telle que la poulie 26, avec des poids 27, 28, 29, 30 & 31, qui auront les mêmes propriétés que ceux qui ſont appliqués à la poulie 18, avec cette différence qu'il faudra ici deux poulies & dix poids paralleles pour faire mouvoir les extrêmités 24 & 25 des leviers dans le même inſtant ; en ce cas, le balancier ayant une direction plus droite, ſe trouvant conduit par les deux leviers 24 & 25, pourroient réduire la vîteſſe à un plus grand point de juſteſſe.

A la place du robinet I, on pourroit y ſubſtituer un ſimple tuyau, tel que L, (fig. 2.) fermé par la plaque mobile M; & au lieu d'un levier, il n'y auroit qu'à attacher la partie I de la corde à la circonférence de cette plaque, que la piece X pourroit faire tourner pour ouvrir, & le poids 7 pour fermer.

On peut encore ſupprimer les robinets L des coffres D, E, en conſtruiſant des coffres comme la figure 4 le repréſente, & en adaptant ſur le deſſus deux tuyaux A, B, tournés & placés de maniere que l'eau puiſſe couler dans les réſervoirs ſupérieurs P, Q, & qu'il ne répande l'eau que quand le balancier aura pris la ſituation verticale, & ne mettre qu'un ſemblable tuyau au coffre inférieur E, afin de conſerver toujours la même harmonie dans la machine.

Enfin ſi l'eau que l'on veut élever eſt courante & abondante, la machine ſe réduit au ſimple balancier, parce que l'un & l'autre de ces coffres, augmentant de peſanteur alternativement, il s'enſuivra que le coffre D ſe préſentera au courant qui lui ſera dirigé quand le coffre E aura perdu ſon eau.

Cette machine ne peut être propre à élever des eaux à une grande hauteur, ſans que l'on ne multiplie les équipages ; voici la maniere dont on peut l'employer en pareil cas.

Soit le réſervoir A (fig. 5.) d'une eau dormante, & élevée au-deſſus de la plaine d'une certaine quantité, on pratiquera dans cette partie le premier balancier C D, qui portera l'eau dans le baquet E; cette même eau paſſe par une conduite dans le ſecond réſervoir F, cette même eau eſt portée par le balancier GH dans le ſecond baquet I, & delà par un tuyau de conduite IL dans le troiſieme réſervoir M, où le balancier NO la vient encore chercher, pour l'élever de ſuite dans le quatrieme réſervoir P : elle eſt repriſe par le 4e balancier QR pour être déchargée dans le dernier réſervoir S, auquel eſt adapté le tuyau de diſtribution ST, pour former, par exemple, le jet d'eau X. On remarquera que l'eau des coffres inférieurs OH peut être ménagée en la faiſant paſſer dans le réſervoir A, de même l'eau du coffre R peut être conduite dans le réſervoir M; ainſi il ne peut avoir en entier & en pure perte que l'eau du premier coffre inférieur D : on voit auſſi que l'on a employé pour le mouvement des robinets de diſtribution aux quatre réſervoirs AFMP, le méchaniſme pour l'eau dormante, expliqué en détail dans la premiere figure : ce méchaniſme eſt indiſpenſable pour les trois réſervoirs PMF, à moins que l'on ne pût trouver des ſituations aſſez favorables pour trouver des courants à toutes les différentes hauteurs où l'on voudroit placer des balanciers.

L'élévation de l'eau priſe au premier balancier ſe fait à proportion de la pente, quoique l'on puiſſe changer les longueurs des bras du balancier ; car ſuppoſé que l'élévation du réſervoir A ſoit de 10 pieds au-deſſus du niveau du terrein, & qu'on veuille monter la premiere plus haut, on allongera le bras C, Y, & on racourcira l'autre partie YD, en obſervant toujours que les coffres puiſſent avoir l'un ſur l'autre une puiſſance alternative. Si on veut laiſſer les bras égaux, on trouvera le moyen d'augmenter la longueur des équipages : car ſi on éleve à huit pieds de hauteur l'eau du premier réſervoir A, qui a, ſuppoſé, 10 pieds de pente, on pourroit élever l'eau de l'équipage GH, à 18 pieds, en lui donnant la longueur pour deſcendre, comme on l'a donnée au levier NO : enfin on proportionnera les leviers ſuivant la diſpoſition des réſervoirs, & l'on fera toujours enſorte, que le coffre inférieur puiſſe ſe décharger dans un baquet ſupérieur, d'où l'on puiſſe faire uſage de l'eau, qui ſans cela ſeroit répandue ſans aucun avantage.

M. Joly de Dijon a préſenté une ſemblable machine dont j'ai donné la deſcription dans le premier Tome du Recueil des Machines, pag. 13.

L'une & l'autre de ces machines, quoique ſimples en apparence, préſentent bien des difficultés dans l'exécution ; & pour ne parler que de celle que je viens de décrire, il faut 1° conſidérer la quantité d'eau que l'on peut perdre : car un de ces balanciers n'élevera pas la moitié de l'eau que l'on employeroit à la faire agir. Si c'eſt une eau dormante ſimplement fournie par des ſources, il faudra comparer ce produit à la perte.

2° Si c'eſt un courant que l'on dirige, la perte par rapport à la machine eſt encore beaucoup plus conſidérable, puiſque pendant l'élévation du coffre, l'eau qui ne ceſſe point de couler, ne ſert de rien au réſervoir où on la veut porter; ainſi il faudra compter ſur un courant capable de fournir continuellement & ſans interruption.

3° Si on emploie dans l'un & l'autre cas les robinets de diſtribution que l'inventeur propoſe, il ſera très-difficile d'en régler les mouvemens, qui ſe font par des cordes, ſuſceptibles des impreſſions différentes de l'air, & aſſujettira à des ſoins & à des entretiens journaliers.

Pour calculer les effets de cette machine il faudra 1° calculer la dépenſe de l'ajutage du robinet I, voir le temps que les coffres employeront à ſe remplir.

2° Le temps que les coffres employeront de même à parcourir l'eſpace, celui qu'ils mettront à ſe vuider, & à redeſcendre pour recommencer leurs opérations.

3° Calculer ſéparément l'eau portée dans les baquets ſupérieurs, & celle qu'il faut conſentir à perdre.

4° Avoir égard aux autres pertes d'ailleurs, par exemple, celle qui ſe répand de droite & de gauche, ſans entrer dans les baquets P, Q, celles des robinets, & celle de la baye H, qui en enlevera toujours une partie, ſans entrer en entier dans le coffre D.

5° Les bras de levier, la capacité des coffres rélativement à la quantité d'eau que l'on peut dépenſer.

6° Les frottemens ſur l'axe B provenant de la peſanteur ſpécifique de la baſcule, de ſon aſſemblage, des coffres, du poids de l'eau lorſqu'elle eſt dans ſa plus grande charge, des poids employés tant au robinet I, que ceux qui ſervent de modérateur à la vîteſſe du balancier, & des frottemens des poulies ſur leurs axes, des réſiſtances ſucceſſives de chaque poids, des tenſions des cordes, & des réſiſtances de la part des robinets dans l'accrochement des leviers qui ſervent à les ouvrir ou à les fermer.

7° Bien réflechir ſur la dépenſe de la conſtruction, & ſur les frais de l'entretien de cette machine, les comparer aux avantages que l'on ſe propoſe d'en tirer ſuivant les diſpoſitions locales.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Samedi 4 Septembre 1745, M. Bouguer a lu le rapport ſuivant ſur une machine hydraulique de M. Amy.

J'ai examiné, par ordre de l'Académie, un mémoire

de M. Amy, Avocat au Parlement de Provence, ſur une machine qu'il propoſe pour élever les eaux, en ſe ſervant du poids d'uu certaine quantité d'autre eau qu'il conſent de perdre. Cette machine qui conſiſte en une longue piece de bois ou baſcule ſoutenue par le milieu, qui a deux vaiſſeaux à ſes deux extrêmités avec un tuyau de communication, ne differe pas de celle de M. Joly de Dijon, dont on trouve la deſcription dans le premier Tome du Recueil des Machines préſentées à l'Académie (pag. 13.). Le ſecond Auteur a auſſi penſé, de même que le premier, qu'on pouvoit mettre un ſecond & un troiſieme équipage de baſcules & de vaiſſeaux, les uns au-deſſus des autres, lorſqu'il s'agiſſoit de porter l'eau à une plus grande hauteur; mais le premier avoit fait dépendre le mouvement de toutes ſes baſcules de la premiere, au lieu que M. Amy, en rendant le jeu des ſiennes indépendant les unes des autres, rend la perte de l'eau moins grande; parce qu'il reconduit au premier réſervoir qui fournit l'eau toute celle dont le poids a fait mouvoir les baſcules ſupérieures. C'eſt cette attention qui me paroît appartenir plus particuliérement à M. Amy. Ainſi il a contribué par quelques modifications à rendre encore plus utile une machine connue depuis long-temps, & déja approuvée par la Compagnie.

N°. 469. 1745.

MACHINE POUR PURIFIER L'EAU,

INVENTÉE PAR M. AMY, AVOCAT.

CEtte machine conſiſte en une caiſſe AB, dont les côtés AC, CD ſont percés de pluſieurs trous, dans leſquels on fait entrer à demeure autant de cornets EEE, &c. que l'on bouche avec des éponges; chaque cornet, comme on le voit par le profil F G, eſt fixé de maniere que ſa plus grande baſe E, qui eſt de 6 pouces, eſt extérieure, & la petite baſe I de 3 pouces eſt en-dedans de la caiſſe; on peut auſſi ſubſtituer à la place de cette grande caiſſe un bateau que l'on percera, & auquel on appliquera les mêmes cornets dont le nombre & l'arrangement eſt arbitraire. On joint à cette caiſſe un bateau KR, qui reçoit l'eau clarifiée par le moyen d'un manche de cuir L attaché aux tuyaux MN, & pour une plus parfaite purification, on partage la capacité du bateau KR en 3 ou 4 compartimens, par les cloiſons O, P, Q, qui ſont percées de même que la caiſſe AB d'une quantité de trous, qui portent de ſemblables cornets que l'on bouche auſſi avec des éponges, de ſorte que l'eau qui ſera dans la partie QR aura été filtrée quatre fois.

L'inventeur a propoſé de joindre la caiſſe AB, au bateau KR par deux tuyaux de fonte ST; mais en ce cas il faudroit que les deux tuyaux fuſſent aſſez ſolides pour qu'un des corps flottant pût imprimer ſon mouvement à l'autre ſans ſe rompre, ſur-tout dans une riviere un peu agitée: on lie les deux bateaux par quelques longrines ou autres pieces de bois capables de les unir ſolidement enſemble.

L'on conçoit que tous ces eſpaces d'entonnoir étant garnis d'éponges, que l'eau filtrera au travers, & qu'elle remplira peu à peu le coffre AB, de même que le bateau KR, l'un & l'autre s'enfonceront également, & pour éviter que le clapotage des vagues ne ſurmonte le bord, & que l'eau ſale ne ſe mette point avec celle qui eſt purifiée, on obſervera que la derniere rangée d'entonnoirs ſoit à quelque diſtance au-deſſous des bords de la caiſſe, ou du bateau, ſi on en emploie un. Il eſt évident que l'on peut étendre & multiplier ce méchaniſme à un uſage général, ce que l'on n'avoit point penſé avant M. Amy. Les filtrations juſqu'ici n'ont guère été connues que chez les Apothicaires, & les Limonadiers. On peut auſſi ſe ſervir du même filtre dans le particulier, il ne s'agira que d'avoir pluſieurs vans de plomb ou de terre, percés de pluſieurs trous, tel que la fig. X, & boucher chaque trou par autant d'éponges: on étendra cette clarification auſſi loin que l'on voudra en raiſon de l'augmentation des vaiſſeaux poſés les uns ſur les autres.

L'eau admiſe dans les vaſes au travers des éponges, dépoſera dans ces mêmes éponges; mais il ſera facile par la figure des cornets de les en faire ſortir pour les laver: on pourra auſſi par cette figure rendre la filtration plus ou moins exacte, en reſſerrant plus ou moins l'éponge dans l'entonnoir.

Les éponges ne pourront donner aucune mauvaiſe qualité à l'eau qui y aura paſſé, ſi elles ſont bien préparées & lavées enſuite dans l'eau chaude, pour lui faire perdre toutes les parties ſalées & bitumineuſes qu'elles renferment; la ſujettion d'ailleurs de les relaver n'eſt pas plus grande que celle de nettoyer le ſable des fontaines ſablées, & cette ſujettion de laver & de pouvoir changer les éponges devient un avantage dont on ne jouit pas lorſqu'on ſe ſert de pierres poreuſes, ou lorſqu'on fait uſage de pots-de-terre demi-cuite & choiſie exprès, ainſi qu'il ſe pratique en quelques endroits.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Samedi 4 Décembre 1745, Mrs Nicole & Bouguer liſent le rapport ſuivant du filtre de M. Amy.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une machine propoſée par M. Amy, Avocat au Parlement de Provence, pour purifier l'eau. Il doit être difficile d'imaginer quelque moyen de filtration, qui s'éloigne beaucoup de ceux qu'on connoît déja. On ſe ſert quelquefois d'un entonnoir bouché en-bas avec du coton: M. Amy emploie des vaſes percés de pluſieurs trous, qu'il ferme avec des morceaux d'éponges; & il met pluſieurs de ces vaſes les uns au-deſſus des autres, afin de réitérer ſans perte de temps la filtration.

Lorſqu'il veut avoir une quantité beaucoup plus grande, il donne à un de ſes vaſes la grandeur & la forme d'un bateau, & il le met ſur une riviere: ce grand vaſe ou ce bateau admettra l'eau par toutes ſes ouvertures garnies d'éponges: l'eau ſe communiquera par une manche à un autre bateau dont la capacité ſera partagée en pluſieurs cellules, & elle ſe purifiera encore en paſſant de l'une à l'autre, au travers des cloiſons conſtruites ſur le même principe. M. Amy ne prétend pas ôter par ces filtrations ſucceſſives les mauvaiſes qualités qui dépendroient de cauſes trop inhérentes; mais c'eſt faire beaucoup, ſelon lui, que de ſéparer très-promptement toutes les matieres groſſiérement diſſoutes, ou ſimplement mêlées, qui rendent ſouvent l'eau peu propre à divers uſages. Il nous paroît effectivement qu'il facilite beaucoup la filtration, en y deſtinant une grande partie de la ſurface du fond de ſes vaſes, & lorſqu'il l'oblige outre cela à ſe faire par tout le poids que l'eau reçoit de ſa hauteur. Il pourra renouveller ſes éponges ou les laver, de même qu'on eſt obligé de laver le ſable des fontaines ſablées. Un autre avantage dont on ne jouit pas, lorſqu'on ſe ſert de pierres poreuſes, ou lorſqu'on emploie en leur place des pots-de-terre demi-cuite & choiſie exprès, comme on le fait quelque part; c'eſt qu'on peut, en preſſant plus ou moins les éponges, rendre la filtration plus ou moins difficile, ſelon les divers beſoins. Ces raiſons nous font regarder la propoſition de M. Amy comme ſuſceptible d'utilité en di-

verſes rencontres, d'autant plus que les petits vaſes qu'il preſcrit pour les uſages domeſtiques, peuvent être faits de plomb ou de terre; ce qui donnera aux gens les plus pauvres la commodité de s'en ſervir.

N°. 470. 1745.

MACHINE A FILER,

INVENTÉE

PAR M. ANDRÉ L'AINÉ.

LE rapport des Commiſſaires nommés par l'Académie pour l'examen de cette machine, & que l'on trouvera ci-après, s'explique d'une maniere aſſez exacte ſur les propriétés & les uſages que l'on peut tirer de cette découverte, pour me diſpenſer d'un plus grand détail : je ne ferai donc qu'indiquer ſimplement par lettres de renvoi les différentes parties dont ce même rapport fait mention.

La corde ſans fin s'enveloppe ſur les deux roues A, B; la premiere A eſt menée par la manivelle C.

D, E, F, broches & épinglier.

G, G, G, Quenouille.

I, I, I, petite poulie de bois à l'extrêmité de l'axe de chaque bobine, & qui s'appuie en frottant contre la corde ſans fin.

L, L, L, petit chaſſis vertical, qui peut s'élever & s'abaiſſer dans une couliſſe, pratiquée dans chaque poteau M N : on peut élever ce chaſſis comme on le voit en X.

OP pedale, qui ſert à élever ou à abaiſſer chaque chaſſis; elle eſt jointe à charniere à une planchette P Q; en s'approchant juſqu'au point R, (fig. 2.) le chaſſis eſt obligé de monter au point S, pour lors la poulie abandonne la corde; ſi par un mouvement contraire on fait revenir la planchette du point R en P, le chaſſis retombe ſur la corde.

Y ſeconde roue fixe ſur l'arbre de la roue B, ſur laquelle paſſe une corde ſans fin, qui enveloppe une ſeconde petite roue du devidoir Z.

A la place de la poulie Y, on pourroit mettre une lanterne avec un engrenage, c'eſt même une idée de l'inventeur; mais comme il n'a pas détaillé d'une maniere bien claire le méchaniſme qu'il prétend appliquer à cet uſage, je n'ai pas cru devoir chercher à le pénétrer : d'ailleurs il y a en ce genre une infinité de moyens dont les gens du métier pourront ſe ſervir, ſuivant les différentes circonſtances du travail.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 4 Août 1745, Mrs Hellot & de Montigny liſent le rapport ſuivant ſur un rouet du ſieur André l'ainé.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une machine que propoſe le ſieur André l'ainé, de St Jean en Royans en Dauphiné, pour filer le lin, le chanvre, la filoſelle, & généralement toutes les matieres que les femmes filent au rouet.

Une corde enveloppée & tendue ſur deux roues, dont une eſt menée par une manivelle, diſtribue le mouvement à toutes les parties tournantes de la machine, c'eſt-à-dire, à tel nombre de bobines que l'on juge à propos d'y appliquer. Les bobines garnies de leurs broches & épingliers ſont horizontales & paralleles entr'elles, répondant à un pareil nombre de quenouilles ſemblablement poſées.

A l'extrêmité de l'axe de chaque bobine eſt une petite poulie de bois, qui s'appuyant ſur la corde, & frottant ſur elle, en reçoit un mouvement de rotation; cet axe & tout ce qui appartient à la bobine eſt monté ſur un petit chaſſis vertical qui peut s'élever & s'abaiſſer dans une couliſſe; en l'élevant la poulie ceſſe de toucher la corde, & la bobine ceſſe de tourner ſans rien déranger au mouvement de ſes voiſines.

On donne ces mouvemens au chaſſis en tirant ou repouſſant par une légere impreſſion du pied une petite pédale qui poſe ſur le plancher; elle eſt jointe par une charniere à une planchette qu'une ſeconde charniere attache au chaſſis; la planchette, en s'inclinant plus ou moins pour ſuivre la pédale, éleve ou rabaiſſe le chaſſis dans ſa couliſſe, ainſi chaque fileuſe arrête à volonté ſa bobine pendant que les autres bobines continuent de travailler.

Le principal de cette machine eſt d'épargner en même temps à un grand nombre de fileuſes la peine de tourner un rouet avec le pied, mouvement qui ne laiſſe pas que de fatiguer à la longue, elles ſont plus libres & poſées plus commodément pour voir, conduire & nettoyer le fil qui coule horizontalement devant elles; le filage eſt plus égal, les bobines ayant à peu près la même vîteſſe donnent à chaque fil à peu près le même tors.

Comme cette machine ne demande que le mouvement des doigts pour chaque fil, & l'attention d'une fileuſe, on y peut employer les femmes incommodées des jambes, les enfans de huit à dix ans & les infirmes des hôpitaux.

Dans les endroits où l'on auroit la facilité de ſubſtituer à la manivelle qui mene cette machine une roue mue par un courant d'eau, on pourroit avec des renvois faire tourner à la fois un très-grand nombre de bobines, on pourroit y joindre des devidoirs, des bobines pour monter les chaines des étoffes ou toiles, & la quantité de ces ménagemens produiroit quelque avantage pour les manufactures; mais l'avantage ſeroit plus grand ſi l'on pouvoit en même temps employer à quelque autre uſage toute la force qui eſt épargnée par cette machine.

Au reſte elle eſt très-ſimple quant à ſa conſtruction, & nous croyons qu'elle mérite l'approbation de l'Académie.

N°. 471. 1745.

RAME TOURNANTE,

INVENTÉE

PAR M. L'ABBÉ MASSON,

DE L'ACADÉMIE DE DIJON.

LA rame propoſée eſt briſée comme un fleau. A B eſt un arbre horizontal, qui tient à la manivelle C; cet arbre s'introduit dans le navire par des trous pratiqués dans l'intervalle des ſabords.

L'aviron GDE eſt ſuſpendu à cet arbre par une forte cheville, qui traverſe le manche G, fait en fourchette pour recevoir l'extrêmité B de l'arbre horizontal; & comme par cette conſtruction cette rame ſe place tout-à-fait verticalement, les parties extérieures de cette machine ſont beaucoup plus courtes que la rame ordinaire.

Le manche de l'aviron doit être de 5 pieds ou environ depuis la charniere juſqu'à la ligne d'eau, ce qui au ſurplus doit être réglé ſuivant la grandeur du vaiſſeau. La pale E doit avoir auſſi 4 ou 5 pieds de longueur, & 1 pied 6 pouces ou 2 pieds de largeur, par conſéquent toute la partie extérieure ſera de 9 à 10 pieds dans les grands vaiſſeaux. Pour que la rame ne ſe plie que d'un ſens, on taille l'extrêmité en eſpece de

biſeau, qui porte dans le fond de la charniere, comme on le voit en F, fig. 2.

La charniere de la pale eſt ſoulagée par une fourchette de fer coudée O P R, fermement attachée à l'arbre A B, & tourne par conſéquent avec lui. A l'égard de la partie intérieure, elle ne conſiſte que dans une manivelle C, qui tient à l'arbre A B par un bout, & ſe termine par l'autre à une épontille, de maniere qu'elle peut occuper toute la demi-largeur du navire. Le coude de cette manivelle a 2 pieds, de ſorte que la partie recourbée de l'axe décrit une circonférence de cercle de 4 pieds de diametre, & cette partie étant fort longue, on peut appliquer deſſus juſqu'à une quinzaine de rameurs dans les plus grands vaiſſeaux; les hommes qui la font tourner la chargent de tout leur poids, lorſqu'elle a déja commencé à deſcendre; ils agiſſent avec un bras de levier qui a de longueur les deux pieds du coude, & leur action oblige la rame de choquer l'eau avec force. Le grand effort ne ceſſe que lorſque l'axe coudé a déja été porté fort bas, & alors la rame eſt auſſi ſur le point de ſortir de l'eau; mais outre ce mouvement par lequel elle produit ſon choc, elle en a un autre qui la fait éloigner du navire, & ſe redreſſer entiérement, parce que pendant ſon mouvement de rotation de la partie intérieure, le talon D gliſſe ſur les bords d'une hélice de charpente L I H K, appliquée ſur un avant-corps M N, conſtruit pour racheter les façons du flanc du navire. Cette hélice par ſon inclinaiſon pouſſe la rame en dehors, & elle ſe trouve étendue horizontalement & en ligne droite avec la partie intérieure, & dans cette poſition elle ne ſauroit ſe renverſer à cauſe des biſeaux B, F, fig. 2, de la charniere: il y a de plus une eſpece de bride Z, qui s'oppoſe au renverſement. L'effort des rameurs pendant ce mouvement, ſe réduit à peu; leur plus grande peine eſt de vaincre la peſanteur de la manivelle, & de la faire remonter, & cette charge eſt diminuée par le poids des parties extérieures. Dès que la manivelle eſt parvenue vers le haut de ſa révolution, la rame qui étoit étendue horizontalement, commence à retomber vers le navire, & les rameurs travaillent enſemble avec toutes leurs forces, & donnent un ſecond coup de rame.

L'on trouvera ci-après dans le rapport des Commiſſaires, le calcul de la vîteſſe du navire pouſſé par les rames, dont le réſultat eſt de faire 12 ou 14 cents toiſes par heure, ou environ une demi-lieue.

En conſéquence de l'approbation de l'Académie, M. le Comte de Maurepas promit à l'inventeur des nouvelles rames, par une lettre datée du 26 Juillet 1745, d'en faire faire l'épreuve à Toulon, auſſi-tôt qu'il ſeroit poſſible d'employer les ouvriers de la marine à tout autre ouvrage qu'aux conſtructions & aux armemens. M. l'Abbé Maſſon ayant lieu d'eſpérer que les épreuves propoſées par l'Académie pourroient être faites, pria la Compagnie de lui confirmer de nouveau ſon approbation, en y comprenant un changement qu'il fait à ſon appareil, qui conſiſte à ſubſtituer à la place de l'hélice de charpente, une forte lame de fer appliquée au gabaris, par une de ſes extrêmités, tandis que l'autre extrêmité s'éloigne de plus en plus du navire, & s'éleve en s'éloignant. Des barres de fer coudées contrebutent cette lame, & la fixe dans la poſition où elle doit être; elles ſont reçues d'un côté dans une ſuite d'anneaux ou de colets de fer que la lame porte à ſa partie poſtérieure, & de l'autre dans une ſuite de colets de fer fixés dans le gabaris. Cette conſtruction a été jugée plus ſimple & plus commode que celle de l'hélice de charpente, & l'Auteur en a obtenu un certificat d'approbation en date du 17 Juin 1750, & qui confirme auſſi l'approbation du 23 Juin 1745.

M. l'Abbé Maſſon a fait l'application de ce même méchaniſme, aux bateaux qui remontent les rivieres peu rapides & des barques chargées, qui entrent dans les embouchures des fleuves; les Commiſſaires nommés pour l'examen de cette idée, font mention dans leur rapport du 1 Juillet 1750, de pluſieurs inconvéniens, qui empêchent qu'on ne puiſſe eſpérer autant d'effet que l'Inventeur ſe promettoit de cette découverte; & comme il a eu communication de ce rapport, il s'eſt occupé à remédier aux défauts de ces eſpeces de rame: effectivement il eſt parvenu à les diminuer; cependant le réſultat du rapport du 24 Juillet 1751, fait à l'occaſion de ces dernieres corrections, eſt que l'on ne doit principalement regarder cette conſtructionr de rames, que comme un objet propre à être employé ſur les vaiſſeaux, & non pas à la navigation des rivieres.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 23 Juin 1745 Mrs Pajot d'Ons-en-Bray & Bouguer liſent le rapport ſuivant ſur la rame tournante de M. l'Abbé Maſſon.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une nouvelle diſpoſition de rames propres à ſervir dans les vaiſſeaux, propoſée par M. l'Abbé Maſſon, de l'Académie de Dijon.

On ſait combien il ſeroit important dans diverſes rencontres de pouvoir faire marcher les plus grands vaiſſeaux, lorſqu'ils ſont hors d'état de gouverner pendant le calme, & que le défaut de vent rend leurs voiles abſolument inutiles. On ſait auſſi qu'il n'eſt pas poſſible de leur appliquer les rames ordinaires, parce qu'il faudroit donner de trop grandes dimenſions à ces rames, ſi on vouloit qu'elles fuſſent ſoutenues ſur le bord même du navire; & que d'un autre côté leur partie intérieure ou s'éleve toujours trop, ou doit avoir trop de jeu, pour qu'elle puiſſe être admiſe dans l'entrepont des plus grands vaiſſeaux. M. l'Abbé Maſſon évite ces différens obſtacles, en ſe ſervant de rames briſées, qui ſe plient comme un fleau par une eſpece de charniere, & dont les parties intérieures s'introduiſent dans l'entrepont le plus bas, par des trous faits exprès au flanc dans les intervalles que laiſſent les canons. La partie extérieure eſt beaucoup plus courte que dans les rames ordinaires, à cauſe de la liberté qu'elle a de ſe mettre tout-à-fait verticalement, pour prendre l'eau & pour la choquer. La charniere à laquelle elle eſt ſuſpendue, eſt élevée de 5 pieds ou 5 pieds & demi au-deſſous de la ſurface de la mer, avec quelque différence ſelon la grandeur du navire. La partie extérieure de la rame doit néceſſairement avoir cette longueur; & de plus celle de la pale qui longue de 4 ou 5 pieds, aura un pied & demi, ou deux de largeur: ainſi toute la partie extérieure dans les plus grands vaiſſeaux, ſera longue de 9 ou 10 pieds; la charniere qui joint les deux parties, eſt ſoulagée & fortifiée par une fourchette de fer, qui étant attachée à l'extrêmité de l'intérieur fait, par rapport à l'autre, le même effet que la fourchette de nos horloges par rapport au pendule qu'elle gouverne. Quant à la partie intérieure, elle a la forme d'un axe coudé, & peut occuper toute la demi-largeur du navire, en venant ſe terminer à une épontille, ou pilier, qu'on place au milieu de la largeur du pont. Le coude a environ 2 pieds; de ſorte que la partie recourbée de l'axe décrit une circonférence de cercle qui a 4 pieds de diametre: & comme cette partie eſt fort longue, on peut appliquer deſſus un grand nombre de rameurs, & juſqu'à une quinzaine dans les plus grands vaiſſeaux. Les hommes qui la font tourner comme une longue manivelle, la chargent de tout leur poids, lorſqu'elle a déja commencé à deſcendre; ils agiſſent avec un bras de levier qui a de longueur les deux pieds du coude, & leur action oblige la rame de choquer l'eau avec force. Le grand effort ne ceſſe que lorſque l'axe coudé a déja été porté fort bas, & alors la rame eſt auſſi ſur le point de ſortir de l'eau: mais outre ce mouvement par lequel elle produit ſon choc, elle en a un autre qui la fait s'éloigner du navire & ſe redreſſer entierement;

tiérement; parce que pendant qu'elle tourne pour ſuivre le mouvement de rotation de la partie intérieure ou de l'axe coudé, elle gliſſe ſur une hélice de charpente, qui eſt appliquée contre le flanc du navire, & qui la pouſſe en dehors par ſon inclinaiſon. La partie extérieure étant redreſſée par ce moyen & à l'aide d'une eſpece de talon qu'elle a & qui eſt encore plus repouſſé, ſe trouve étendue horizontalement & en ligne directe avec la partie intérieure, pendant que les rameurs continuent à agir ſur cette derniere. La charniere qui unit les deux parties, ne permet pas que l'extérieure ſe renverſe, & il y a outre cela une barre de fer ou une chaîne, qui comme une bride, s'oppoſe encore à ce renverſement: les rameurs n'ont, pendant toute cette partie du mouvement de cette machine, que peu d'effort à faire; leur plus grand travail ſe borne à vaincre la peſanteur de l'axe coudé & à le faire monter; pendant qu'ils y ſont un peu aidés par le poids de quelques-unes des parties extérieures que nous avons nommées. Mais enfin l'axe coudé a-t-il preſque achevé un tour, ou eſt-il parvenu vers le haut de ſa révolution; la rame qui étoit étendue horizontalement, & qui ne formoit qu'une ligne droite avec la partie intérieure, commence à retomber vers l'eau & vers le navire; & les rameurs en travaillant enſemble avec toute leur force, donnent un ſecond coup de rame.

Nous croyons qu'il ſuffit d'avoir donné cette idée générale de la machine, ſans qu'il ſoit néceſſaire d'entrer dans un plus grand détail, ni d'expliquer les facilités que l'Auteur a ſu ſe procurer, pour en monter & en démonter toutes les pieces commodément: on pourroit même, à ce qu'il paroît, la laiſſer quelquefois en place dans les combats, en mettant en haut la partie recourbée de l'axe, & en l'arrêtant dans cette ſituation. Comme on peut introduire une de ces nouvelles rames dans chaque intervalle des ſabords de la premiere batterie, il y en aura 14 ou 15 de chaque côté dans les plus grands vaiſſeaux; & on n'a point d'obſtacles à craindre pour le jeu de l'axe, puiſqu'il n'a beſoin que d'un peu plus de 4 pieds d'eſpace, & qu'il y a plus de 7 pieds entre les canons. Il ſeroit à ſouhaiter qu'on pût augmenter la grandeur du coude, afin de donner plus de longueur au levier auquel la force des rameurs eſt appliquée; mais le cercle que leurs bras parcourront, ayant déja plus de 12 pieds de circonférence, il n'eſt pas poſſible de l'augmenter, & peut-être vaudroit-il mieux au contraire en retrancher quelque choſe, afin de ne pas expoſer les rameurs à de ſi grands mouvemens, & de leur donner lieu d'exercer plus long-temps leur force, au riſque même d'imprimer au navire une moindre vîteſſe. Mais enfin ſi un des bras du levier n'eſt pas fort long, on doit conſidérer que l'autre ou que la partie extérieure eſt auſſi très-courte, & qu'on la racourcira encore quelquefois, en élargiſſant la pale. Il faut outre cela faire attention que les rameurs ſont en grand nombre ſur chaque rame, & que de plus ils agiſſent tous avec la même force relative: au lieu qu'il s'en faut beaucoup que ce ſoit la même choſe dans l'uſage des rames ordinaires.

Calcul de la vîteſſe du navire pouſſé par les rames.

Si l'on ſuppoſe qu'il y ait 12 rames de chaque côté, & 10 hommes ſur chacune, on peut mettre à 45 ou 50 livres l'effort de chaque homme, & à 11 ou 12 milliers l'effort des 240 qui agiront enſemble. Mais cet effort ſe réduira environ à 3000 livres à cauſe de la longueur de la partie extérieure de la rame, qui le fait diminuer dans le même rapport qu'elle eſt plus grande: ainſi il n'eſt plus queſtion pour découvrir la vîteſſe que cet effort ſera capable d'imprimer, que de connoître la ſurface & la figure de la proue: puiſque nous ſavons par diverſes expériences avec combien de vîteſſe il faut que l'eau frappe un pied quarré, pour faire une impulſion donnée, nous croyons pouvoir évaluer cette ſurface à environ 110 pieds quarrés dans les vaiſſeaux du 3me rang ou de 60 canons, c'eſt-à-dire, que la ſurface antérieure de leur carene, quoiqu'elle ſoit beaucoup plus grande, ſe réduit à peu-près à cette quantité à cauſe de ſa convexité ou de ſa ſaillie qui diminue la réſiſtance de l'eau, en rendant les angles d'incidence plus petits à l'égard de chaque partie de la ſurface. Or un plan de 110 pieds quarrés doit ſe mouvoir dans l'eau de mer avec une vîteſſe d'environ 4 pieds & demi par ſeconde, pour éprouver une réſiſtance de 3000 livres. Ainſi les vaiſſeaux du 3e rang prendroient, par le moyen des nouvelles rames, une vîteſſe à faire environ 2600 toiſes par heure, ſi l'action que nous avons trouvée de 3000 livres étoit continue, au lieu qu'elle ne peut durer tout au plus qu'une des trois ou quatre parties du temps que durera chaque révolution de l'axe coudé. Il ne faut pas reprocher à l'Auteur cette perte: car outre que c'eſt la même choſe dans les galeres où l'on a tâché de tirer parti de tout, ce n'eſt pas un mal, vû la maniere dont nous ſommes capables d'agir, qu'il y ait dans le travail des rameurs comme une eſpece de repos qui donnant lieu au renouvellement des forces, les mette en état de frapper l'eau tous enſemble avec une certaine vîteſſe. Si on rendoit l'effort continu en répandant également l'action ſur toute la durée de la révolution, l'effort ſe trouveroit beaucoup moins grand, la rame agiroit avec une extrême lenteur, & il n'y auroit preſque plus d'impulſion; parce qu'il n'y auroit plus cette eſpece de *ſaccade* dont dépend la grandeur du choc. Tout conſidéré, le vaiſſeau ne peut guere faire que 13 ou 14 cens toiſes par heure, ou environ une demi-lieue; mais on réuſſira à faire aller un peu plus vîte les navires moins grands, parce qu'on rendra la partie extérieure de la roue moins longue.

Cette évaluation que nous venons de faire de la vîteſſe montre qu'il faut ſe tenir en garde dans cette rencontre, comme dans la plupart des autres, contre les trop grandes promeſſes qu'on ne manque preſque jamais de ſe faire, lorſque quelques inventions utiles nous frappent la premiere fois; mais il faut cependant reconnoître qu'il y a beaucoup de génie dans le projet des nouvelles rames, & qu'on doit en attendre un avantage qu'on n'avoit pas réuſſi à ſe procurer, malgré les diverſes tentatives qu'on a faites juſqu'à préſent. La choſe enfin nous paroît aſſez importante pour mériter d'être réduite en pratique: on peut en faire de premieres épreuves en ſe ſervant des ouvertures même des ſabords; & il y a lieu de croire que l'expérience fournira encore quelques moyens de perfectionner cette diſpoſition à certains égards, quoiqu'elle ſoit déja aſſez ſimple.

N°. 472. 1745.

MARMITE,

INVENTÉE

PAR M. PIGAGE,

ARCHITECTE DU ROI DE POLOGNE

A LUNEVILLE.

LA marmite ABB eſt ovale, afin de ménager la place des viandes, & celle du fourneau.

Le fourneau ED paſſe dans la marmite, & s'éleve de 2 pouces ou environ au-deſſus des bords de la cuvette; ce fourneau fait en matiere de tuyau, eſt un cone tronqué, dont la plus grande baſe eſt ſoudée autour d'un trou fait au fond de la cuvette; au-deſſous & autour de ce trou qui fait la baſe du cone & du fourneau, il y a trois crampons, pour recevoir une grille garnie d'un cendrier & d'un manche, ce qui reſſemble au fond d'un petit rechaud K, qu'on peut ôter & mettre à volonté. Le couvercle de la marmite eſt percé de deux trous, l'un pour laiſſer paſſer le bout ſupérieur E du fourneau, l'au-

tre pour donner de l'air à la marmite & voir ce qui ſe paſſe au dedans; ce ſecond trou eſt garni d'un couvercle percé d'un fort petit trou pour ſervir de ventouſe.

Le fourneau a un couvercle I, pour amortir la trop grande ardeur du feu, & ce couvercle eſt encore percé d'un trou où il y a un regiſtre qui ſert à gouverner le feu. Toute la marmite eſt poſée ſur trois pieds, & garnie d'une anſe H, enſorte qu'on la peut poſer, ou ſuſpendre partout où l'on voudra; voici l'uſage de cette marmite.

Lorſqu'on a mis dans la marmite AB, autant d'eau qu'on en veut, on remplit le tiers, ou le quart du fourneau ED, de charbon allumé, & le reſte avec du charbon noir; on met dans la marmite les viandes & les legumes dont on veut compoſer le bouillon; on la couvre, & on laiſſe le fourneau ouvert juſqu'à ce qu'on s'apperçoive que le feu a pris une certaine activité; alors au moyen du couvercle du fourneau & du regiſtre, on eſt maître de modérer le feu, ou de l'augmenter ſelon le beſoin.

Mrs les Commiſſaires nommés pour l'examen de cette marmite, ont fait pluſieurs expériences ſur les effets que peuvent produire ces ſortes de marmites : ils en rendent compte dans le rapport ſuivant.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 22 Décembre 1745, Mrs Duhamel du Monceau & Camus liſent le rapport ſuivant d'une marmite du ſieur Pigage.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, une marmite de nouvelle conſtruction, préſentée par M. Anſelme Pigage, Architecte du Roi de Pologne à Luneville, pour diminuer la trop grande conſommation du bois & du charbon qu'on emploie dans les cuiſines pour faire le bouillon.

Ces marmites ſont de forme ovale pour y mieux ménager la place des viandes & celle du fourneau : ce fourneau paſſe dans la marmite, & s'éleve de deux pouces ou de deux pouces & demi au deſſus des bords de la cuvette; c'eſt un tuyau qui a la forme d'un cou tronqué, dont la plus grande baſe eſt ſoudée autour d'un trou fait au fond de la cuvette. Au-deſſous & autour du trou qui fait la baſe du cou & du fourneau, il y a trois crampons pour recevoir une grille, garnie d'un cendrier & d'un manche, ce qui reſſemble aſſez au fond d'un petit rechaud qu'on peut ôter & mettre à volonté. Le couvercle de la marmite eſt percé de deux trous, l'un pour laiſſer paſſer le bout ſupérieur du fourneau, l'autre pour donner de l'air à la marmite, & voir ce qui ſe paſſe au-dedans; ce ſecond trou eſt garni d'un couvercle percé d'un fort petit trou, pour ſervir de ventouſe.

Le fourneau a auſſi un couvercle pour amortir la trop grande ardeur du feu, & ce couvercle eſt encore percé d'un trou, où il y a un regiſtre qui ſert à gouverner le feu. Toute la marmite eſt poſée ſur trois pieds, & garnie d'une anſe, enſorte qu'on la peut poſer ou ſuſpendre par-tout où l'on voudra. Voici l'uſage de cette marmite : lorſqu'on a mis dans la marmite autant d'eau qu'on en veut, on remplit le tiers ou le quart du fourneau de charbon allumé, & le reſte avec du charbon noir; on met dans la marmite les viandes & les legumes dont on veut compoſer le bouillon; on la couvre, & on laiſſe le fourneau ouvert juſqu'à ce qu'on s'apperçoive que le feu a pris une certaine activité : alors au moyen du couvercle du fourneau & du regiſtre, on eſt maître de modérer le feu ou de l'augmenter à volonté.

Expérience.

Nous avons ajuſté ſur un fourneau de réverbere une marmite ordinaire de cuivre à peu près de même grandeur que celle que nous voulions éprouver. Il eſt bon de remarquer que par la diſpoſition de cette marmite ſur le fourneau de réverbere, l'action du feu étoit bien mieux ménagée, qu'elle ne peut l'être dans les cuiſines. Nous mîmes dans chacune de marmites une pareille quantité d'eau; nous peſâmes enſuite trois livres de charbon pour chacune des marmites.

Nous mîmes dans chacun des fourneaux une même quantité de charbon allumé, & nous y ajoutâmes ſuffiſamment de charbon noir que nous prenions aux tas différens que nous avions deſtinés pour chacune des marmites. L'eau de la marmite nouvelle bouillit un quart-d'heure plutôt que celle de l'ancienne; mais il eſt bon de remarquer que l'ancienne marmite étoit aſſez épaiſſe ce qui pouvoit bien retarder ſon ébullition.

On continua de mettre du charbon dans les deux fourneaux, & de faire bouillir l'eau de deux marmites, juſqu'à ce que le lot de charbon qui étoit deſtiné à l'ancienne marmite fût entiérement conſommé, ce qui dura environ depuis deux heures juſqu'à ſept heures du ſoir, où le feu étoit entiérement éteint ſous l'ancienne marmite, pendant qu'il en reſtoit encore dans le fourneau de la nouvelle; alors on découvrit les marmites pour les laiſſer ſe refroidir. L'eau de la nouvelle étoit aſſez chaude pour qu'on eût peine à y tenir les doigts; celle de l'ancienne étoit à peine tiede, & ſon fourneau étoit tout-à-fait réfroidi.

Nous meſurâmes enſuite l'eau qui étoit contenue dans chacune des marmites, pour juger par la diminution ſi l'une avoit autant bouilli que l'autre : la quantité d'eau ſe trouva pareille dans l'une & dans l'autre marmite; mais nous devons faire remarquer que l'ébullition avoit été bien plus uniforme dans la nouvelle marmite que dans l'ancienne, à cauſe de la facilité que l'on a à bien conduire le feu.

Nous peſâmes enſuite ce qui reſtoit de charbon noir du lot de la nouvelle marmite; il s'en trouva près de deux livres : ainſi le fourneau de la nouvelle marmite n'a conſommé qu'un tiers du charbon de celui qu'on a mis ſous l'ancienne. Cette différence eſt conſidérable; néanmoins elle l'auroit été encore plus, ſi on avoit placé l'ancienne marmite ſur un fourneau de cuivre où l'action du feu n'auroit pas été ſi bien ménagée que dans le fourneau du reverbere.

Autre Expérience.

Comme cette marmite eſt deſtinée à faire du bouillon, il convenoit d'éprouver ſi celui qu'on feroit dedans, n'auroit point quelque défaut; pour cela nous avons fait faire avec $\frac{3}{8}$ liv. à $\frac{1}{6}$ liv. de viande un bouillon fort ſimple, c'eſt-à-dire, où il y avoit peu de légumes, pour que les moindres défauts du bouillon ſe puſſent appercevoir.

Le bouillon a été très-bien fait en quatre heures de temps & avec ſeulement la quantité de charbon néceſſaire pour remplir le fourneau, ce qui fait environ trois quarterons. Tous ceux qui ont goûté de ce bouillon l'ont trouvé fort bon; mais la viande paroiſſoit trop cuite & deſſéchée : nous ne devons pas négliger de faire remarquer qu'au moyen de ce fourneau, il eſt très-aiſé d'entretenir une ébullition uniforme qui doit être avantageuſe pour bien faire le bouillon. On n'a point à craindre que l'étamure de la marmite ſe détruiſe promptement, puiſqu'elle n'eſt jamais expoſée à l'action du feu, & pour cette raiſon le cuivre de la marmite doit auſſi durer fort long-temps; mais ſi le corps du fourneau qui eſt noyé dans le bouillon ſe brûloit, ou ſe deſétamoit, il y auroit à craindre que le bouillon n'en contractât une mauvaiſe qualité; mais il n'y a point à craindre qu'il ſe brûle, parce qu'il eſt toujours rafraîchi par le bouillon, & cette même raiſon fait croire que l'étamure ſubſiſtera du temps, ſurtout quand on fait attention que le charbon ne brûle qu'auprès de la grille, & qu'il eſt noir dans preſque toute la hauteur du fourneau.

M. Pigage profite de la chaleur qui s'échappe par le haut du fourneau, pour y brûler ou y faire du café en même-temps que la viande ſe cuit.

Pour brûler le café il a fait un ballon de cuivre à col court & large, qui s'ajuſte au haut du fourneau. Dans ce

ballon qui s'ouvre en deux, il met un petit cylindre de tole, traverſé par une broche, & ſemblable à ceux qu'on emploie ordinairement pour brûler le café.

Il place auſſi ſur le fourneau un trepied, dont les jambes entrent dans le fourneau ſur lequel on peut faire chauffer de l'eau, & y faire du café.

Autre Expérience.

Enfin nous avons cru devoir eſſayer encore ſi ces marmites étoient propres à faire du bouillon, & pour varier l'expérience, nous avons mis avec la viande beaucoup de différentes eſpeces de légumes; elle s'y ſont très-bien cuites, & on en a fait d'excellent potage ſans avoir été obligé d'employer plus de charbon que les trois quarterons qui ſont néceſſaires pour remplir le fourneau.

Concluſion.

L'idée de placer un fourneau au milieu de l'eau que l'on veut échauffer, n'eſt point nouvelle : l'application de ce moyen d'échauffer l'eau ſe voit dans les grandes cuiſines pour les chaudieres à laver la vaiſſelle. Les Hollandois en font uſage pour avoir toujours de l'eau chaude pour faire leur thé; enfin on en a vu quelques-uns très-utilement employés pour des fourneaux de chymie; mais on a l'obligation à M. Pigage d'avoir étendu l'uſage de ce fourneau, & d'en avoir fait une application qui peut être très-avantageuſe & très-économique, ſur-tout pour les petites familles.

Les expériences que nous avons faites ſur cette marmite, nous perſuadent qu'en les ſuſpendant comme les bouſſoles marines, elles pourroient être utiles à la mer, ſur-tout pour la chaudiere de l'équipage, & nous croyons qu'il conviendroit d'en faire l'épreuve pour la marmite des malades; mais il auroit été bon que M. Pigage eût pu déterminer quel diametre il conviendroit de donner au fourneau rélativement à la grandeur de la marmite.

N°. 473. 1746.

COMPAS D'ENGRENAGE, *INVENTÉ* PAR M. GALLONDE, HORLOGER.

L'Inventeur de ce compas le propoſe pour le ſubſtituer à la place des inſtrumens à charniere qui ſont en uſage parmi les Horlogers, & qui portent auſſi le nom de compas d'engrénage : ces ſortes d'outils ſervent à meſurer, le plus exactement qu'il eſt poſſible, la diſtance qu'il faut mettre entre deux roues qui doivent s'engréner mutuellement.

Cet inſtrument eſt compoſé de deux paires de platines de cuivre A, B, C, D, (fig. 1 & 2,) élevées perpendiculairement ſur une autre platine E horizontale, qui leur ſert de baſe.

Les platines AD ſont faites en équerre, ainſi qu'on le voit par le profil, fig. 2 de la machine, de maniere que la branche FG doit s'appliquer & gliſſer facilement ſur ſa plateforme E : cette équerre eſt formée de deux quarrés longs joints enſemble, & de largeur égale, les parties verticales DC, AB, ſont auſſi de même hauteur & largeur, & ſemblables à la figure M, leurs bords ſupérieurs, tels que CI, portent des entailles angulaires & égales entre elles; leur angle doit être vif & moindre que le droit.

Toutes ces platines s'approchent & s'éloignent toujours parallellement, par exemple, la platine D s'approche de la platine C, pour recevoir, & ſoutenir dans leurs entailles le pivot de la roue N; de même la platine A s'approche vers la platine B, pour porter la roue O; mais outre ce mouvement de A en B, elles en ont un ſecond qui eſt de pouvoir joindre les deux plaques C, D, afin de faire engréner la roue O dans le pignon P, ou la roue N dans le pignon R, après les avoir placé ſur la même ligne, & vis-à-vis l'un de l'autre.

Il faut à préſent obſerver (fig 3,) que la plaque C I eſt fixée contre le bord S de la plateforme, & que la platine BH eſt mobile le long du même bord S, contre lequel cette plaque eſt aſſujettie par des gonds à reſſorts T, T, qui tiennent à des vis, qui paſſent dans la couliſſe V : cette plaque BH chemine en avant, & vers la plaque CI, par le moyen d'un vis X, le long de laquelle coule l'écrou Y, qui traverſe la plateforme, & qui tient à la partie inférieure de la plaque B H : à l'égard de la platine AZ, fig. 1, qui doit auſſi faire le même mouvement, je ne lui en ſache pas d'autre que celui qu'on lui imprime d'une main, pendant que de l'autre, on fait tourner la vis X.

Ces deux paires de platines étant ſuppoſées ſupporter chacune une roue, avec ſon pignon, & les ſuppoſant rapprochées parallelement les unes aux autres, de maniere que la roue O engrene dans le pignon P, & qu'après les avoir fait tourner pluſieurs fois à la main, elles s'engrenent avec la préciſion requiſe, on prend avec un compas ordinaire l'intervalle qu'il y a du fond de l'entaille où poſe l'arbre de la roue, à l'autre entaille des plaques CI, BH, fig. 3, que l'on porte enſuite aux endroits où on veut les placer, ce qui donne préciſément la diſtance où il faut faire les trous.

On fait le parallele de cet outil au compas d'engrénage ordinaire, dans le rapport qui ſuit; on y fait auſſi connoître les défauts de ceux-ci & les avantages de l'inſtrument propoſé par M. Gallonde.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 12 Janvier 1746, Mrs Nollet & Camus liſent le rapport ſuivant, ſur un outil à engrénage de M. Gallonde.

L'Académie nous ayant chargé d'examiner une machine qui lui a été propoſée par le ſieur Gallonde, Horloger, nous ſommes convenus après l'examen, d'en faire le rapport qui ſuit.

Cette machine eſt un compas d'engrénage que l'Auteur propoſe de ſubſtituer aux inſtrumens à charnieres qui portent ce nom, & qui ſont en uſage parmi les Horlogers, pour meſurer, le plus exactement qu'il eſt poſſible, la diſtance qu'il faut mettre entre deux roues qui doivent s'engréner mutuellement. On ſait combien il eſt important d'avoir un moyen sûr, pour ne point faire de faux trous, & pour procurer aux rouages un jeu qui ne ſoit ni gêné ni trop libre.

Le nouvel inſtrument que nous avons examiné, eſt compoſé de deux paires de platines de cuivre, élevées perpendiculairement ſur une autre platine horizontale, qui leur ſert de baſe commune.

Chaque platine verticale eſt un quarré long, dont le côté le plus élevé porte pluſieurs entailles angulaires, & égales entre elles.

Les platines de chaque paire s'approchent & s'éloignent parallellement l'une de l'autre, autant qu'il le faut pour recevoir dans leurs entailles les pivots d'une roue : l'autre paire diſpoſée de même, & portant dans ſes entailles les pivots d'une autre roue, ou d'un pignon, s'approche de la premiere par un mouvement parallele, qui eſt réglé par une vis : de ſorte que l'engrénage étant pris tel qu'il convient, ſi l'on place les pointes d'un compas dans le fond des entailles où repoſoient les pivots, on a facilement la juſte diſtance qu'il faut donner aux trous de la cage où les roues doivent être placées.

Le mouvement parallele des deux paires de platines entre elles, eſt préférable au mouvement de charniere du compas d'engrénage ordinaire; par ce moyen, les diametres des deux roues, dont on eſſaie l'engrénage, peuvent

toujours être exactement dans la même ligne. Les pivots étant portés dans des entailles, c'eſt ſur eux-mêmes qu'on meſure la diſtance qu'il faut donner à leurs trous, ce qui eſt bien plus sûr que de prendre cette diſtance, comme on fait ordinairement de la pointe du pivot d'une roue, à la pointe du pivot d'une autre roue; car il peut arriver que les pointes ſoient excentriques à la circonférence qui engrene.

Quand l'inſtrument dont on ſe ſert pour eſſayer un engrénage, ſoutient les roues par les pointes de leurs arbres, & que ces arbres ne ſont point de même longueur, on eſt obligé de rapporter enſuite les points de ſuſpenſion vis-à-vis l'une de l'autre, pour méſurer la diſtance qui eſt entre eux; & cette opération peut jetter dans l'erreur. Le nouveau compas n'a point cet inconvénient; on place l'arbre même dans les entailles, quand les platines ſont trop près l'une de l'autre pour recevoir les pivots.

On a prévu auſſi que les pivots d'un même arbre ne ſeroient pas toujours égaux en groſſeur, ou qu'une entaille portant un pivot fort menu, l'entaille correſpondante recevroit quelquefois l'arbre même, ce qui feroit prendre au plan de la roue une ſituation oblique, par rapport à celle qui doit l'engréner: pour prévenir ce défaut, chaque platine eſt faite de deux pieces, dont une gliſſe ſur l'autre de haut en bas, de maniere que la partie d'en-haut, qui porte les entailles, peut s'arrêter à telle hauteur que l'on veut.

Cet outil nous a paru nouveau pour ſa conſtruction, & d'un uſage plus sûr & plus étendu, qu'aucun autre qui ait paru juſqu'ici ſous le même nom. Il a encore le mérite d'être ſimple, ſolide, & tel qu'un ouvrier, médiocrement habile, pourra facilement l'imiter: enfin nous le regardons comme une nouvelle preuve des talens que le ſieur Gallonde a déja fait connoître qu'il a pour la perfection de ſon art.

N°. 474. 1746.

LIT MILITAIRE,

INVENTÉ

PAR M. FRESNEL.

CE lit eſt une application du hamac, ſi connu ſous le nom de branle, ou lit de matelot, dont la ſuſpenſion eſt portée par deux ſupports CD, EF, de deux pieds ſix pouces de haut: chaque ſupport eſt compoſé de trois morceaux, qui ſe replient l'un ſur l'autre en faiſceau, & qui, étant écarté, ſont aſſujettis en trépieds d'une ouverture déterminée par des lames G, H, qui doivent être ou de tole ou d'autre fer fort mince, aſſemblées de maniere qu'elles puiſſent auſſi ſe replier & ſe loger entre les pieces de bois, lorſqu'on les réunit enſemble.

Une barre de bois IKLMN, d'environ ſept à huit pieds de longueur, dont les extrêmités I, N ſont garnies de pointes de fer, ſert à contenir les ſupports à la diſtance néceſſaire pour placer le branle; cette barre eſt de trois pieces qui ſe briſent aux endroits K, L, & dont la partie arcquée en M, répond à la tête de celui qui y eſt couché.

La tige V, placée à la briſure L, porte le pavillon TT.

Le branle AB eſt fait d'un couti double bien matelaſſé; ſes extrêmités ſont tenues écartées quarrément, par des arcs de bois tels que SX, percé de quantité de trous, dans leſquels paſſent les cordes du hamac, qui ſe joignent enſuite en forme de deux martinets, ſaiſis par une corde à boucle R qui s'accroche à la tête de chaque ſupport, & porte ſur une gorge P que l'on y a ménagée: les arcs de bois SX ſervent à écarter les cordons l'un de l'autre, & à remédier par-là au peu de diſtance des deux ſupports, en s'oppoſant à la trop prompte réunion des cordons.

Il ſe trouve, dans cette eſpece de lit, des inconveniens qui en font abandonner l'uſage: 1°. peu accoutumé à cette façon de ſe coucher, il en coûte dans les premiers jours, par les coups que l'on ſe donne contre la barre, la courbure qui répond au-deſſus de la tête, ne pouvant pas être aſſez exhauſſée pour les éviter.

2°. Ces ſortes de lits n'étant faits que pour s'en ſervir en été & en campagne, on ne ſauroit s'y enfermer, ni ſe garantir de l'importunité des couſins & autres inſectes, ſans renoncer à la reſpiration; moyennant quoi le pavillon devient inutile.

Toutes ces incommodités m'ont été confirmées par l'expérience même: j'ai vu dans les campagnes dernieres, quelques Officiers qui ont voulu s'en ſervir après les avoir éprouvés; ils ont tous cherché à s'en défaire, pour reprendre le lit-de-camp ordinaire.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 16 Mars 1746, Mrs de la Condamine & Duhamel du Monceau liſent le rapport ſuivant, ſur un Lit Militaire du ſieur Freſnel.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, le lit militaire préſenté par le ſieur Freſnel. Les lits, connus ſous le nom de Hamacs, que les Sauvages d'Amérique font d'un réſeau d'écorce d'arbre ou d'un tiſſu de coton, & ſuſpendent, par les deux extrêmités, à deux branches d'arbre, ou à deux pieux enfoncés en terre, & qu'on peut également ſuſpendre à deux murailles, ont paru d'un uſage ſi commode dans les pays chauds, que toutes les Nations de l'Europe les ont adoptés dans leurs colonies, où pluſieurs en font leurs délices; particuliérement les Portugais, qui en ont porté la mode à Goa, dans les Indes Orientales. Cette eſpece de lit de Matelot, qu'on appelle branle ſur nos vaiſſeaux, n'eſt autre choſe qu'un hamac raccourci. Depuis qu'on connoît les hamacs en Europe, il eſt comme impoſſible que quelqu'un n'ait pas eſſayé de s'en ſervir à l'armée. Deux difficultés ont vraiſemblablement empêché que l'uſage n'en devint commun & familier: l'une, le défaut de deux points d'appui portatif pour tendre le hamac promptement & sûrement, en quelque lieu que ce ſoit: l'autre, l'incommodité du froid, auquel l'expérience a dû faire connoître qu'on étoit expoſé dans nos climats, même les nuits d'été, dans un lit ſuſpendu où l'air a de toutes parts un libre accès.

Le ſieur Freſnel a remédié à ces deux inconvéniens, dans le lit militaire qu'il propoſe: il a matelaſſé le fond du hamac, ce qui met à l'abri du froid ſa partie inférieure, qui ne pouvoit en être garantie commodément comme la ſupérieure, par le moyen d'une couverture. Il le ſuſpend à deux ſupports en trépied, de deux pieds & demi de haut, leſquels arcboutent l'un contre l'autre au moyen d'une barre de bois longue de ſept pieds, qui communique d'un ſupport à l'autre, & ſur laquelle on peut commodément tendre un pavillon. Cette barre eſt briſée & de trois pieces; elle eſt de plus courbée & garnie à l'endroit où répond la tête de celui qui y eſt couché; afin qu'il puiſſe ſe lever ſur ſon ſéant ſans ſe heurter. L'Auteur a tranſporté à ſa machine l'uſage des deux arcs, ou courbes de bois qu'on a coutume d'appliquer aux branles des matelots dans les vaiſſeaux. Ces deux arcs, ajuſtés aux deux bouts du hamac, ſont percés d'autant de trous que le hamac a de cordons de ſuſpenſion, & ſervent à écarter ces cordons l'un de l'autre, & à remédier par-là au peu de diſtance des deux ſupports; en s'oppoſant à la trop prompte réunion des cordons, & empêchant par-là que le poid du corps ne faſſe faire au hamac des plis trop incommodes. Tout le lit ainſi conſtruit, conſiſtant dans le hamac matelaſſé, ſes arcs, ſes cordons, un petit oreiller, deux ſupports à trois pieds, une barre de bois de trois pieces, avec ſa ferrure & ſes couplets, le pavillon, & le ſac où le tout eſt contenu, ne peſe que vingt-deux livres; ce qui n'eſt pas le tiers du poids d'un lit de camp ordinaire. Deux de ces nouveaux lits au moins peuvent tenir, tout montés ſous une canoniere ordinaire, & le jour étant pliés, ils n'occuperont que la place d'un ſiége.

L'uſage

L'uſage & la pratique pourront indiquer divers changemens, additions ou retranchemens propres à perfectionner ou à ſimplifier cette machine, ſuivant les temps & lieux où on s'en ſervira; par exemple, ſi on n'avoit qu'un lit à placer & qu'on eût déja une tente ou une canoniere tendue, il ne faudroit alors ni ſupports ni barre: les deux mâts de la tente y ſuppléeroient avantageuſement, & tendant de l'un à l'autre une corde, elle ſerviroit à ſoutenir le pavillon. Dans l'état actuel, le lit du ſieur Freſnel peut être tendu en quelque lieu que ce ſoit, même en pleine campagne.

Il nous a paru qu'il devoit être d'un uſage commode dans les camps, ſur-tout dans les marches & détachemens, par ſon peu de poids & ſon petit volume qui le rendent facile à tranſporter & à peu de frais, ce qui peut contribuer à diminuer le nombre des chevaux de bât, & l'embarras des gros équipages dans les armées.

N°. 475. 1746.

ÉCHAPPEMENT DE PENDULE,

INVENTÉ

PAR M. L'ABBÉ SOUMILLE.

LA principale partie de cet échappement conſiſte en un grand pendule ABCDE, (fig. 1.) de dix-neuf pieds de longueur, & qui pourroit avoir juſqu'à cent pieds, ſi l'endroit où l'on voudroit l'appliquer le pouvoit permettre. On perce les planchers ſupérieurs CB, d'une ouverture d'environ deux pouces, & la pendule D, à laquelle on deſtine l'échappement, ſe place de maniere qu'elle ne ſoit qu'à environ trois pieds huit pouces au-deſſus de la lentille E.

L'échappement (fig. 2.) eſt compoſé d'une manivelle F, qui tourne entre les deux colonnes paralleles IK, LM, dont l'aſſemblage IKLMNO eſt appliqué au pendule AE, par le moyen de la vis N. On voit de face cette manivelle dans la troiſieme figure: *a* eſt le pignon du mouvement; *c*, *d*, *e*, *f* eſt la manivelle; la partie *g* eſt de fer, & fait équilibre pour tenir la manivelle *c*, *d*, *e* en balance dans toutes les ſituations où elle ſe trouve en tournant. PR eſt la cage du rouage qui peut avoir toutes ſortes de figures, de nombre & d'arrangement, excepté que l'on change la roue de rencontre en une roue ordinaire.

La lentille E eſt de cinquante livres, poids de Montpellier; la verge du pendule a dix-neuf pieds & demi, depuis la ſuſpenſion juſqu'au centre de la lentille; ſa groſſeur eſt de ſix lignes en quarré; comme une branche de cette longueur ne peut être d'une ſeule piece, elle eſt formée de pluſieurs morceaux que l'artiſte aſſemblera de la maniere qu'il jugera la meilleure. L'échappement n'eſt éloigné de la lentille, (comme on l'a déja dit), que de trois pieds huit pouces. L'Auteur l'a appliqué à différentes élévations, & quoique les vibrations fuſſent plus larges, elles lui ont toujours paru fort iſocrones: l'échappement à trois pieds huit pouces, la lentille ne branle qu'un pouce.

La manivelle F, en tournant, décrit un cercle d'environ dix lignes, & l'eſpace intérieur entre les deux colonnes L, I, eſt de cinq lignes $\frac{1}{2}$. Dans l'eſſai que M. l'Abbé Soumille a fait de cet échappement, il n'a fait les colonnes LM, IK, que de quatorze lignes de hauteur; mais il recommande dans ſon Mémoire de les élever davantage; afin de les élever ou de les abaiſſer à meſure qu'elles s'uſent: leur épaiſſeur eſt de trois lignes en quarré; elles ſont de fer, mais le laiton bien écroui eſt préférable.

L'échappement propoſé qu'on peut appeller *parallele*, eſt 1°. de tous ceux de ce genre qu'on a pratiqué juſqu'ici, le plus facile à faire & le moins ſujet à s'arrêter, toutes choſes étant égales d'ailleurs. 2°. On peut, au moyen de cet échappement, faire agir des pendules de toute longueur avec la même facilité. 3°. La lentille ne branle qu'un pouce ſans que ces courtes vibrations occaſionnent aucun arrêt; on ſait d'ailleurs que plus un pendule prend d'étendue dans ſes vibrations, & plus il eſt ſujet à varier par rapport au changement d'air; car l'air étant plus peſant en certain temps que dans d'autre, une lentille qui décrit de grands arcs, doit trouver plus ou moins de réſiſtance dans ſa marche, ce qui ne peut manquer de déranger ſon mouvement. En voici la différence: le pendule de dix-neuf pieds bat quatorze cens quarante fois par heure, & ne branle qu'un pouce; & celui de trois pieds huit lignes $\frac{1}{2}$, bat trois mille ſix cens par heure, & branle trois pouces au moins, ſans quoi il courroit riſque de s'arrêter: trois mille ſix cens multipliés par trois pouces, font dix mille huit cens pouces de chemin par heure, tandis que le pendule de dix-neuf pieds ne fait que mille quatre cens quarante pouces dans le même eſpace de temps, c'eſt-à-dire, ſept fois moins; enſorte que le même air, qui dérangera d'une ſeconde le pendule à rochet, ne dérangera celui-ci que de $\frac{1}{7}$ de ſeconde.

4°. Cet échappement exige peu de poids, & par conſéquent le rouage s'uſera moins vîte: tout le monde ſait que les derniers mobiles d'un mouvement ſont les premiers à s'uſer, ſur-tout quand le pendule eſt court, ce qui commence par les trous du coq qui s'agrandiſſent, ceux de la roue de rencontre, ou rochet, dont les dents s'émouſſent auſſi inſenſiblement, & font en même temps une empreinte ſur les palettes du balancier; ſi on ſe ſert du grand pendule, tous ces défauts ſont bien diminués: premiérement l'agrandiſſement des trous du coq ne peut avoir lieu; la lentille ne décrivant qu'un arc d'un pouce, le couteau en forme de T, qui eſt au centre, peut être regardé moralement comme immobile; les trous, il eſt vrai, dans leſquels roule la manivelle, ſont bien dans le cas de s'uſer; on pourroit même croire que cette manivelle faiſant plus de tours que la roue à rochet, les trous s'agrandiront plutôt; mais d'un autre côté, cette manivelle agiſſant avec beaucoup moins de force, (parce qu'elle prend le pendule à cent cinquante-ſix pouces du centre) & d'ailleurs le levier de cette manivelle étant beaucoup plus court que celui de la roue à rochet; les trous en ſouffriront moins, ou ne ſouffriroit pas davantage, ce qui rend le défaut égal dans les deux échappemens: l'altération des dents du rochet, contre les palettes, doivent produire une vibration beaucoup plus grande ſans comparaiſon, que celle qui peut arriver par une pareille diminution des colonnes paralleles & de la manivelle par leur choc continuel: car ſuppoſons que dans un pendule à rochet & à ſeconde, chaque branche de l'ancre ſoit d'un pouce de longueur; ſuppoſons encore que le choc des dents contre les palettes a produit dans un certain temps une diminution de $\frac{1}{36}$ de ligne; ſuppoſons enfin que le pendule pris à un pouce du centre de ſuſpenſion, (ce qui ſera égal à la branche de l'ancre), & pouſſé par cet ancre & ces dents, (que l'on a ſuppoſé avoir diminué en total de $\frac{1}{36}$ de ligne) décrive un arc *diminué également* de $\frac{1}{36}$ de ligne, il arrivera que la lentille qui ſe trouve à trente-ſix pouces du centre, diminuera ſon arc de $\frac{36}{36}$ ou d'une ligne.

Revenant à préſent au pendule de dix-neuf pieds $\frac{1}{2}$, & ſuppoſant que les colonnes & la manivelle ſont uſés également de $\frac{1}{36}$ de ligne, il arrivera que l'arc vis-à-vis l'échappement ne ſera diminuée que de $\frac{1}{36}$ de ligne; & comme il ne reſte qu'environ la cinquieme partie du pendule, depuis l'échappement juſqu'à la lentille, l'arc de la lentille ne ſera diminué, (au ſurplus de celui de l'échappement), que de la cinquieme partie de $\frac{1}{36}$ de ligne; c'eſt-à-dire de $\frac{1}{180}$, ce qui, étant ajouté à $\frac{1}{36}$, ſera $\frac{6}{180}$ ou $\frac{1}{30}$ de ligne: il paroît donc évident que le dérangement, qui arrivera au pendule à ſeconde, par un échappement à rochet, eſt plus fort de trente contre un que celui qui

arrivera au pendule de deux $\frac{1}{2}$ ſecondes, par un échappement à manivelle. En conſidérant cet échappement en lui-même, & ſans aucun rapport au rouage, on peut, ce ſemble, aſſurer qu'il ſera plus conſtant, & s'uſera moins que les autres.

L'Auteur aſſure avoir eu ſur cet échappement, pendant dix mois, un ſuccès qui paſſoit ſes eſpérances, quoiqu'il ne l'ait appliqué qu'à un rouage fort uſé, & qu'il avoit totalement abandonné.

Il faut convenir que plus un pendule eſt long, & plus il doit entrer de juſteſſe dans ſes vibrations : tout le monde convient de ce principe, & l'expérience en demeure d'accord ; plus auſſi un pendule eſt long, & plus il eſt aiſé à régler, parce que les eſpaces dont il faut hauſſer ou baiſſer la lentille, ſont beaucoup plus grands & plus diviſibles : au contraire dans les pendules courts, la moindre petite ordure qui ſe trouve ſur chaque vibration, devient conſidérable, par le grand nombre de ces mêmes vibrations, & ſouvent pour vouloir faire avancer le pendule d'une ſeconde, on le fait avancer de quatre. L'échappement parallele paroît plus propre qu'aucun autre à remédier à ces défauts : il n'eſt point borné à cet égard ; car ſi l'on pouvoit avoir un point de ſuſpenſion de cent toiſes, on pourroit faire branler le pendule avec facilité & ſans augmenter le poids. Il eſt aiſé de poſer cet échappement dans ſa juſte & véritable poſition, en pouſſant ou retirant la piece O K I (fig. 2.), en fixant enſuite par la vis N, & il eſt d'ailleurs à préſumer que quand cet échappement ſeroit placé à deux lignes près du vrai point, la piece n'arrêteroit pas pour cela, elle bat ſeulement une vibration plus longue que l'autre, alternativement : c'eſt une remarque que l'Auteur a faite lui-même, pour ſe convaincre de plus en plus de la ſimplicité & de la ſolidité de cet échappement. Il eſt vrai que cette fauſſe poſition de l'échappement meſure le temps différemment que quand il eſt bien placé ; mais le mouvement n'en eſt pas moins égal ; c'eſt-à-dire, que ſi le pendule ainſi mal poſé avance de deux minutes ſur vingt-quatre heures, il avancera de quatre en deux jours, & de ſix en trois jours. On objectera peut-être que le pendule étant ſuſpendu beaucoup au-deſſus du rouage, exige une longue caiſſe qui ne ſeroit pas du goût de tout le monde : on peut même n'avoir pas une place convenable dans toute une maiſon ; on peut dire à cela que les curieux n'y regarderont pas de ſi près, & préfereront l'utile à l'agréable : diſons auſſi qu'on peut mettre le pendule dans une piece, & le rouage dans l'autre, la muraille entre-deux, en allongeant l'arbre de la manivelle, &c. Il réſulte encore de cet échappement à long pendule une incommodité à l'égard des obſervations aſtronomiques, qui eſt de ne pouvoir pas diſtinguer les ſecondes *une à une :* celle du grand pendule propoſé ne bat que deux fois en cinq ſecondes ; il reſte à ſavoir s'il ne vaut pas mieux avoir des ſecondes marquées ſeulement de cinq en cinq, qui ſoient exactement vraies, que de les avoir une à une, mais dont on peut douter en pluſieurs occaſions.

Les tuyaux de cuivre que l'on a imaginés pour corriger la dilatation & la contraction des métaux, ne ſoutiendroient pas le poids de la lentille de cinquante livres, ni la peſanteur d'un pendule de vingt pieds de longueur ; ainſi il faudra renoncer à cette eſpece de régulateur, dont la ſuppreſſion néceſſaire dans cette conſtruction ſemblera diminuer d'autant plus le prix de l'invention, que l'on ſera naturellement porté à croire que les effets de l'air ſeront plus ſenſibles ſur une verge de fer de cette longueur, qu'ils n'ont coutume de l'être ſur des verges de pendule ordinaire. L'on peut cependant dire que la dilatation & la contraction des métaux ne ſauroit produire un effet plus nuiſible dans les longs pendules que dans les courts ; car de même que l'allongement qui arrivera ſur un pendule de douze pieds, ſera quadruple de celui qui arrivera ſur un pendule de trois pieds ; de même auſſi l'eſpace dont il faut baiſſer la lentille d'un pendule de douze pieds, pour gagner, par exemple, une minute ſur vingt-quatre heures, ſera quadruple de celui dont il faudra baiſſer la lentille d'un pendule de trois pieds, pour gagner la même minute ; ainſi l'un ſe trouve compenſé par l'autre ; l'on croit au contraire qu'il y auroit à gagner pour le long pendule : on a déja commencé à groſſir la branche du pendule, ce qui a bien réuſſi, ſuivant les obſervations de M. le Monier, de l'Académie des Sciences, comme il eſt rapporté à la page 274, tom. II du *Traité d'Horlogerie*, mis au jour par le P. Thiout. En effet, on a bien de la peine de s'imaginer que la chaleur, ou le froid naturel, puiſſe ébranler également toutes les parties d'une barre de fer d'un pouce en quarré : l'on veut qu'il faſſe quelques impreſſions ſur les parties extérieures, celles du milieu n'y ſeront pas ſenſibles, & une barre ne peut s'allonger qu'autant que toutes les parties s'allongent à la fois : auſſi voyons-nous qu'une barre de fer qu'on fait rougir ſe gonfle beaucoup plus à proportion qu'elle ne s'allonge, parce que les parties du métal trouvent moins de réſiſtance à pouſſer du côté le plus court.

L'unique fonction du pendule eſt de modérer la vivacité du rouage, en s'oppoſant ſans ceſſe à ſes efforts, ne lui permettant de couler que peu à peu, & toujours d'un pas égal. C'eſt pour cela que tous les échappemens ſont placés à une très-petite diſtance du point de ſuſpenſion, afin que la lentille, qui s'en trouve beaucoup plus éloignée, ſoit plus en état (ſuivant les regles du levier) de retenir le rouage : ainſi quand la lentille eſt une fois en branle, le rouage n'ayant pas la force d'abréger ſes vibrations, il eſt forcé d'en attendre le retour, & les vibrations ſont égales, ou *iſochrones*. L'on peut objecter qu'il n'en ſeroit pas de même dans le nouvel échappement ; car le rouage agiſſant dans un point tout oppoſé, c'eſt-à-dire, fort loin du centre, il doit agiter le pendule à ſon gré, & lui faire perdre la gravité de ſes vibrations : ce n'eſt plus le pendule qui modere la vivacité du rouage, ce doit être le rouage qui regle les vibrations du pendule, ſuivant l'impreſſion plus ou moins forte qu'il reçoit lui-même du poids ou du reſſort. Voici quelle eſt la réponſe de l'Inventeur du nouvel échappement, à cette objection.

Qu'il eſt vrai que le pendule eſt le modérateur du rouage ; mais qu'il n'eſt pas moins vrai que le rouage à ſon tour entretient le mouvement du pendule, qui ſans ce ſecours deviendroit bientôt oiſif : ainſi le pendule & le rouage ſe donnent mutuellement la main ; c'eſt une eſpece d'équilibre réciproque, qui ſe détruit & ſe répare ſans ceſſe. Toute l'adreſſe de l'artiſte conſiſte donc à chercher ce juſte équilibre, & tous les moyens ſont louables, quand ils rempliſſent cet objet. Il ne faut pas croire que la raiſon, pour laquelle tous ces échappemens ſont poſés près du centre, ſoit uniquement pour donner plus d'avantage au pendule ſur la force du rouage : on s'y trouve forcé par la nature même de ces échappemens ; car ſi l'on vouloit un peu plus s'écarter du centre, il faudroit écarter d'autant les dents du rochet ou de la roue de rencontre, & ces roues ſeroient alors, ou fort grandes ou fort courtes en nombre, ce qui ſeroit également incommode. Examinons maintenant ſi, par le moyen du nouvel échappement, on peut trouver cet équilibre réciproque, qui doit attirer toute l'attention de l'artiſte.

Dans les échappemens ordinaires, une lentille légere, appliquée à un long bras du levier, gagne aſſez de force au centre pour entretenir l'équilibre. Dans l'échappement parallele, une lentille très-peſante renferme en elle-même aſſez de force pour entretenir l'équilibre en queſtion ; tout revient au même de ce côté-là ; il y a cependant une différence qui tourne à l'avantage du nouvel échappement, c'eſt ce que tout rouage étant obligé d'entretenir le mouvement du pendule, il a beſoin de beaucoup plus de poids quand il agit près du centre, que quand il agit proche de la lentille : or, moins une piece eſt chargée, & plus elle eſt durable.

Dans le nouvel échappement, la groſſe lentille, au bout

d'une longue branche, branle ſi naturellement & ſi long-temps, qu'il ne faut preſque rien (à ce que l'Auteur aſſure) pour entretenir ſes mouvemens. Il ajoute que s'il enleve tout-à-coup le poids de ſa pendule, & qu'il le remette cinq minutes après, le pendule continue d'aller comme ſi le poids n'avoit point été ſupprimé. Il ne faut pas croire pour cela que cette facilité de branler donne trop d'avantage au rouage ſur le pendule; car le retour que chaque vibration fait faire à la manivelle, eſt une preuve que le rouage ne le gouverne pas à ſon gré, & qu'il eſt obligé d'attendre le retour de la vibration, comme dans les échappemens ordinaires: on remarquera cependant que l'aiguille des ſecondes ne ſe ſent preſque point du retour de la manivelle, parce qu'entre le pignon de celle-ci & la roue des ſecondes, il y a une roue moyenne qui fait diſparoître ce retour.

Enfin, dans l'examen que M. l'Abbé Soumille a fait de ſon échappement, il a trouvé que la manivelle détachée du pendule avec dix livres de poids, ne peut enlever qu'un poids de vingt-trois à vingt-quatre grains, ce n'eſt qu'un $\frac{1}{24}$ d'once, ou $\frac{1}{384}$ de livre. Comparons ce petit poids à la lentille de cinquante livres, ce ſera dix-neuf mille deux cens, contre un: à quoi ſi on ajoute la diſtance de trois pieds huit pouces, depuis l'échappement juſqu'à la lentille, ſon poids ſera encore plus difficile à pouſſer, ce qui doit faire juger que le pendule conſerve encore aſſez d'avantage ſur la manivelle, pour pouvoir en modérer l'effet. Remarquez auſſi que la *trainée* de près de quatre lignes, que fait la manivelle ſur chaque colonne par vibration, augmente beaucoup la force, qui ſans cela ſeroit inſuffiſante.

Cet échappement ſeroit très-bon pour une groſſe horloge de Ville, avec un pendule de ſoixante ou quatre-vingts pieds, & la lentille à proportion.

Enfin cet échappement pouvant être placé auſſi haut & auſſi bas que l'on veut, il eſt facile de choiſir un point ſur la tige du pendule où le rouage n'ait que la force qui lui faut pour être modéré ſuffiſamment, & entretenir le mouvement du pendule.

Extrait des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences.
Du 21 Février 1746.

MEſſieurs du Hamel & Camus, qui avoient été nommés pour examiner un nouvel échappement de pendule, propoſé par M. *l'Abbé Soumille*, Bénéficier de Villeneuve-lès-Avignon, en ayant fait leur rapport, l'Académie a jugé que la ſimplicité de cet échappement, jointe à la facilité de la conſtruction, méritoit des éloges, & qu'on en fît des épreuves pour s'aſſurer plus poſitivement de l'exactitude qu'on en doit attendre: en foi dequoi j'ai ſigné le préſent certificat. A Paris, le 5 Février 1746.

Signé, GRANDJEAN DE FOUCHY, *Secrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences.*

N°. 476. 1746.

RÉGULATEUR,
INVENTÉ
PAR LE R. P. PERONNIER,
RELIGIEUX MINIME, A NANCY,
PERFECTIONNÉ
PAR M. LE ROY, FILS.

ON ſouhaiteroit ſouvent qu'un tuyau donnât toujours la même quantité d'eau, ou, ce qui eſt la même choſe, qu'un réſervoir fournît une quantité d'eau conſtante par une même ouverture; mais il eſt manifeſte qu'à moins qu'on n'entretienne l'eau à la même hauteur dans le réſervoir, la choſe eſt impoſſible.

Le P. Peronnier propoſe un moyen facile & fort ingénieux, de proportionner l'orifice horizontale du fond d'un réſervoir, aux différentes chûtes ou hauteurs de ſon eau; afin que depuis la plus grande juſqu'à la plus petite, elle puiſſe par cet orifice s'écouler également, pour faire tourner une roue avec une vîteſſe toujours uniforme.

Soit le réſervoir A B (fig. 1.) dont l'eau ſort par l'orifice C D, dans un canal fermé, & au-deſſous du même orifice eſt un étui vertical attaché au canal, & la longueur de cet étui ſurpaſſe un peu la plus grande différence que l'on peut avoir entre les différentes hauteurs de l'eau du réſervoir. Cet étui renferme le cône E F, qui doit remplir une partie plus ou moins grande de l'orifice, ſuivant les différentes hauteurs de l'eau dans le réſervoir: pour cet effet, la pyramide ou le cône tronqué E F eſt ſuſpendu au corps flottant G H, qui monte & deſcend ſuivant les différentes hauteurs de la ſurface I K de l'eau du réſervoir. Le corps flottant eſt toujours entretenu au-deſſus de l'orifice, par une ou deux barres de fer telle que L, qui paſſe dans des anneaux ajuſtés aux extrêmités de la caiſſe ou du bateau G H. On voit donc clairement que l'eau étant montée dans le réſervoir, une partie M N répondra à l'ouverture C D, & que cette partie étant plus grande que la partie O P au-deſſus qui y répondoit avant, diminuera la capacité de l'ouverture; d'où il ſuit qu'il ne s'écoulera pas plus d'eau dans cet inſtant, qu'il ne s'en écouloit auparavant, lorſque l'eau étoit plus baſſe dans le réſervoir, pourvu que la capacité de l'ouverture diminue toujours dans la même proportion que les écoulemens augmentent par la hauteur de l'eau.

Pour régler la figure du conoïde, le P. Peronnier a cherché qu'elle devoit être l'ouverture de l'orifice du réſervoir, pour laiſſer écouler la quantité d'eau dont il avoit beſoin: l'eau étant la plus haute dans le réſervoir, il a cherché pareillement quelle devoit être l'ouverture de l'orifice, pour laiſſer écouler la même quantité d'eau, l'eau étant la plus baſſe dans le réſervoir: enſuite, comme l'ouverture pratiquée au fond de ſon réſervoir étoit trop grande, même pour la moindre hauteur de l'eau du réſervoir, il a fait une pyramide ou cône tronqué d'une longueur égale, à la différence de la plus grande & de la plus petite hauteur de l'eau, en faiſant enſorte que la petite baſe du tronc pût boucher une partie de l'orifice, égale à celle dont il étoit trop grand dans les plus baſſes eaux, & que la plus grande baſe pût boucher auſſi une partie de l'orifice égale à celle dont le même orifice ſe trouvoit trop grand dans les plus hautes eaux.

Un des fils de M. Julien le Roy, ayant vu le Mémoire du P. Peronnier entre les mains de M. ſon pere, qui étoit chargé de le préſenter à l'Académie, s'apperçut de ce qu'il manquoit à l'invention de ce Religieux, & détermina la courbure que devoit avoir le ſolide, qui, par ſes élévations & ſes abaiſſemens dans l'ouverture C D, donneroit toujours la même quantité d'eau dans les différentes hauteurs de l'eau dans le réſervoir. Voici la démonſtration.

Suppoſant le réſervoir A B (fig. 2.) indéfiniment prolongé vers A, & de même que le ſolide ou conoïde F E s'étende auſſi indéfiniment vers X X, prenant D *h* pour l'abciſſe de la courbe, *h z* pour l'ordonnée, les écoulemens de l'eau, par une ouverture donnée, étant comme les racines quarrées des hauteurs, on aura, ſi l'on ſuppoſe l'eau infiniment bas dans le réſervoir, comme dans la ligne N T, que l'écoulement de l'eau par l'ouverture entiere, ſera à l'écoulement de l'eau qui ſe feroit par la même ouverture, l'eau étant à la hauteur I K, comme les racines quarrées de ces hauteurs; d'où il ſuit que pour que les quantités d'eau qui s'écoulent ſoient les mêmes, il faut que les ouvertures par où elles s'écoulent ſoient en raiſon renverſées des racines des hauteurs de l'eau dans le réſervoir, ce qui donnera lieu à la courbe ſuivante: car appellant *a* la hauteur infiniment petite O Q, l'abciſſe

D*h* que l'on ſuppoſe avoir ſon origine au même point qu'*a x*; l'ordonnée *h z*, y ; & ſuppoſant la ſurface du trou égale b b, on aura $\sqrt{x} . \sqrt{a} :: b b, y y$, ce qui donne $b b \sqrt{a} = y y \sqrt{x}$, d'où l'on tire $ab^4 = xy^4$, pour l'équation de la courbe ; c'eſt-à-dire, qu'un conoïde formé par la révolution de cette courbe autour de ſon axe, placé dans cette ouverture, enſorte que ſon ſommet fût au niveau de l'ouverture quand l'eau ſeroit fort baſſe, donneroit toujours la même quantité d'eau, quelque hauteur que l'eau eût dans le réſervoir.

La conſtruction de cette courbe n'eſt pas fort difficile : on voit par ſon inſpection qu'elle eſt aſymptotique, & que les côtés O X, V X de l'ouverture prolongée en ſont les aſymptotes. Au reſte M. le Roy n'a réſolu le problême que géométriquement, c'eſt-à-dire, qu'il n'a pas fait entrer dans la conſidération de la courbe pluſieurs cauſes phyſiques, qui pourroient y apporter quelques changemens ; & c'eſt ce qu'il faudroit faire ſi l'on vouloit exécuter cette machine avec la derniere juſteſſe.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 16 Mars 1746, MM. Camus, Vaucanſon & Nollet liſent le rapport ſuivant, ſur le Régulateur du P. Peronnier, & Problême de M. le Roy, fils.

Nous avons examiné, par l'ordre de l'Académie, un Mémoire du P. Peronnier, Religieux Minime, à Nanci, qui a pour titre : Moyen facile de proportionner l'orifice horizontal du fond d'un réſervoir, aux différentes chûtes ou hauteurs de ſon eau ; afin que depuis la plus grande juſqu'à la plus petite, elle puiſſe par cet orifice s'écouler toujours également, pour faire tourner une roue avec une vîteſſe toujours uniforme.

Le moyen que le P. Peronnier emploie pour régler l'écoulement de l'eau de ſon réſervoir, eſt effectivement très-ſimple ; l'eau ſort par l'orifice dans un canal fermé, dont elle ne peut ſortir que par l'extrêmité. Au deſſous du même orifice, eſt un étui vertical, attaché ou ſoudé au canal ; & la longueur de cet étui ſurpaſſe un peu la plus grande différence que l'on peut avoir entre les différentes hauteurs de l'eau du réſervoir. Cet étui eſt deſtiné à renfermer un conoïde, qui doit remplir une partie plus ou moins grande de l'orifice, ſuivant que l'eau eſt plus ou moins haute dans le réſervoir. Pour régler la figure du conoïde, le P. Peronnier a cherché quelle devoit être l'ouverture de l'orifice du réſervoir, pour laiſſer écouler la quantité d'eau dont il avoit beſoin, l'eau étant la plus haute dans le réſervoir ; il a cherché pareillement quelle devoit être l'ouverture de l'orifice, pour laiſſer écouler la même quantité d'eau, l'eau étant la plus baſſe dans le réſervoir. Enſuite, comme l'ouverture pratiquée au fond de ſon réſervoir étoit trop grande, même pour la moindre hauteur de l'eau du réſervoir, il a fait une pyramide ou cône tronqué, d'une longueur égale à la différence de la plus grande & de la plus petite hauteur de l'eau, en faiſant enſorte que la petite baſe du tronc pût boucher une partie de l'orifice égale à celle dont il étoit trop grand dans les plus baſſes eaux, & que la plus grande baſe pût boucher auſſi une partie de l'orifice égale à celle dont ce même orifice ſe trouvoit trop grand dans les plus hautes eaux.

Enfin le P. Peronnier a ſuſpendu ce tronc de pyramide ou de cône à un corps flottant ſur la ſurface de l'eau, afin que ce tronc pût monter & baiſſer de la même quantité que l'eau du réſervoir, & boucher une plus grande ou une moindre partie de l'orifice, ſuivant que l'eau ſera plus ou moins haute.

L'idée du P. Peronnier, pour régler l'écoulement de l'eau qui ſort d'un réſervoir, nous a paru ingénieuſe & bonne dans le fond : mais ſi le P. Peronnier avoit voulu donner toute la préciſion à ſa machine, il n'auroit pas dû employer un tronc de cône ou de pyramide, pour fermer une partie plus ou moins grande de ſon orifice ; il auroit dû prendre un conoïde du genre hyperbolique.

M. le Roy le jeune, fils de M. Julien le Roy, à qui le P. Peronnier avoit envoyé ſon Mémoire pour le préſenter à l'Académie, a fait des obſervations ſur ce Mémoire, & a rectifié le cône du P. Peronnier, en faiſant voir que

a étant la plus petite hauteur de l'eau,

r le rayon de l'ouverture de l'orifice, convenable par la moindre hauteur de l'eau,

x la hauteur variable de l'eau,

y le rayon variable du conoïde :

On aura pour l'équation de la courbe du conoïde,

$$\frac{rx - ra}{rx} = \frac{yy}{rr}.$$

Nous ſommes d'avis que la ſolution de M. le Roy eſt bonne, ſi l'on néglige comme lui les frottemens de l'eau contre les bords de l'orifice, & ſi l'on ne fait point attention aux différentes contractions de la veine.

N°. 477. 1746.

TÉLESCOPE DE RÉFLEXION,

APPLIQUÉ AU QUART-DE-CERCLE,

AVEC UNE NOUVELLE MANIERE DE LE DIVISER,

INVENTÉ

PAR M. PASSEMENT.

SI l'Aſtronomie a fait des progrès rapides depuis la fin du ſiecle paſſé, on eſt redevable à la perfection qu'on a donnée au quart-de-cercle : le pendule à ſeconde appliqué à l'horloge, n'y a pas peu contribué ; mais ſon uſage auroit été bien borné ſans les lunettes, & le micrometre appliqué au quart-de-cercle.

Pour rendre au public un détail exact des découvertes de M. Paſſement, qui tendent à la perfection de cet inſtrument, j'ai cru ne pouvoir mieux faire que de donner le mémoire qu'il m'a communiqué, tel qu'il eſt, & ſans y rien changer ; c'eſt donc cet artiſte qui va parler.

Il y a beaucoup d'obſervations délicates qui demanderoient, dans le quart-de-cercle, plus de préciſion que ce qu'on a eu juſqu'à préſent ; & on peut réduire les défauts qui s'y trouvent à trois principaux.

Le premier défaut vient de la diviſion, excepté le point de ſoixante degrés, dont la poſition eſt certaine : la corde de cet arc étant égale au rayon, tous les autres points ſont fondés ſur l'eſtime ; l'arc de ſoixante degrés ſe diviſe en deux arcs de trente degrés, ces arcs de trente degrés ſe diviſent en deux arcs de quinze : il s'agit à chaque opération de partager le grand arc en deux autres arcs qui ſoient préciſément égaux. La méthode que M. Graham a trouvé la plus ſûre, c'eſt de tracer légerement avec un compas à verge, deux petits arcs très-près l'un de l'autre, & de poſer un point au milieu de cet intervalle. On diviſe de la même maniere chaque arc de trente degrés en deux autres de quinze degrés. Quoique les yeux ſoient armés de loupe, il eſt certain qu'il eſt comme impoſſible de placer ce point exactement au milieu ; mais où la difficulté augmente, c'eſt dans le partage des arcs de quinze degrés.

Le ſecond défaut vient de la difficulté qu'il y a à juger ſi le fil qui porte le plomb, ou le cheveu attaché à l'alidade, coupe le point du limbe en deux parties égales, on pourra aiſément, en ſe ſervant d'une loupe, diminuer l'erreur ; mais on ne parviendra point à la derniere préciſion : ainſi ce même point, qui ſe trouve déja ſujet à erreur dans ſa poſition, lorſqu'on diviſe l'inſtrument, devient encore une ſource d'erreur, lorſqu'il s'agit de juger à chaque obſervation ſi le fil, qui porte

le

le plomb ou le cheveu de l'alidade, le coupe en deux également.

Le troiſieme défaut vient du peu de ſenſibilité du mouvement de la lunette, qui eſt ſur l'alidade du quart-de-cercle; s'il a trois pieds de rayon, on y applique une lunette de pareille longueur; ſi on hauſſe ou baiſſe l'alidade qui la porte de deux ou trois ſecondes, on ne s'en apperçoit preſque point: ce petit arc eſt comme inſenſible. Une lunette de ſix pieds, appliquée à un quart-de-cercle de ſix pieds de rayon, ne rend point encore aſſez ſenſible un ſi petit arc. Tels ſont les défauts du quart-de-cercle auxquels il ſeroit avantageux de remédier; corriger la diviſion ordinaire, donner un moyen facile pour juger exactement de la poſition de l'alidade ſur la diviſion, rendre le mouvement ou la hauteur de l'arbre qu'on obſerve, auſſi ſenſible ſur un inſtrument de trois pieds de rayon, qu'il le pourroit être ſur un de vingt pieds de rayon. Quand on ne procureroit au quart-de-cercle que ce dernier avantage, on pourroit déja le regarder comme très-conſidérable; car tant qu'on ſera obligé de ſe tenir ſur un quart-de-cercle d'une lunette qu'on peut baiſſer ou hauſſer de pluſieurs ſecondes, ſans preſque s'appercevoir de ſa variation, il reſtera toujours quelque choſe à deſirer.

Les cieux ſont dans un mouvement continuel: dans un même inſtant, l'eſprit d'un obſervateur ſe trouve partagé; il fixe ſes regards ſur l'aſtre; il éleve l'alidade par la vis qui la ſoutient, juſqu'à ce que le filet fixe de ſon micrometre raſe le bord inférieur de l'aſtre: il fait mouvoir le filet mobile pour raſer le bord oppoſé; ſon oreille eſt attentive aux ſecondes qui s'écoulent à ſa pendule: on ne peut par conſéquent lui rendre un plus grand ſervice que de lui procurer, pour des obſervations auſſi difficiles, toute la facilité poſſible. Le moyen, c'eſt de ſubſtituer un téleſcope de réflexion aux lunettes ordinaires: on diminuera la grandeur du quart-de-cercle, & en même-temps, on en augmentera conſidérablement l'effet; ſi on met un téleſcope de deux pieds huit pouces ſur un quart-de-cercle de trois pieds de rayon, on aura des obſervations auſſi exactes qu'on les auroit avec un quart-de-cercle de vingt pieds de rayon, ſur lequel il y auroit une lunette ordinaire de pareille longueur, ſur-tout ſi on joint à une bonne diviſion le moyen de la rendre ſenſible, comme on verra dans la ſuite; ainſi l'on aura dans un petit inſtrument l'avantage d'un grand; on ménagera la dépenſe, & on évitera les inconvéniens auxquels le poids qui eſt inſéparable des grandes pieces les rend ſujettes.

Conſtruction d'un Téleſcope appliqué au quart-de-cercle.

Pour mettre le téleſcope de réflexion ſur le quart-de-cercle, il en faut un peu changer la conſtruction; car on peut regarder comme un obſtacle à la perfection qu'on ſe propoſe, le mouvement qu'on eſt obligé de donner aux petits miroirs, pour avoir des points de vue convenables aux vues des différens obſervateurs, puiſque la moindre variation du petit miroir cauſeroit un dérangement conſidérable: mais il y a un moyen aſſuré pour remédier à cet inconvénient; il faut commencer par éloigner le petit miroir à une diſtance raiſonnable pour une vue ordinaire, pour voir diſtinctement les objets qui ſont à de grandes diſtances. Ce point étant trouvé, on arrête dans le téleſcope la piece qui porte le petit miroir, de telle ſorte qu'elle ſoit invariable; la tringle que l'on met ſur le téleſcope ordinaire devient inutile, & doit être ſupprimée. Pour ſuppléer au mouvement du petit miroir, il faut que le verre oculaire puiſſe avancer ou reculer, ſuivant qu'il ſera néceſſaire pour l'œil de l'obſervateur, de la même maniere que l'on fait mouvoir l'oculaire d'une lunette ordinaire appliquée à un quart-de-cercle.

Pour cet effet, le verre oculaire A (*fig.* 1.) *& la petite plaque noircie, ſeront montés ſur un petit tuyau* C, *qui entrera dans le tuyau* D *qui porte le verre intermédiaire* E *& le diaphragme* F. *Le tuyau* D *qui porte le diaphragme porte le micrometre* G, *dont les fils doivent être placés auſſi-bien que le diaphragme, à l'endroit où les images des objets ſont formés.*

Le téleſcope ainſi conſtruit, appliqué au quart-de-cercle, aura un effet auſſi conſtant qu'une lunette ordinaire. Si l'on compare l'effet d'une lunette de trois pieds, avec l'effet d'un téleſcope de deux pieds huit pouces, on verra combien l'on gagne au changement. Une lunette de trois pieds groſſit vingt-quatre fois; le téleſcope de deux pieds huit pouces groſſit cent douze fois, c'eſt près de cinq fois davantage: avec une lunette de trois pieds, à un quart-de-cercle de trois pieds, l'on juge de cinq ſecondes, par conſéquent avec le téleſcope qui groſſit cinq fois davantage, on juge d'une ſeconde: mais que ſera-ce, ſi dans la ſuite on applique un téleſcope de huit pieds, comme je compte en avoir un (c'eſt toujours M. Paſſement qui parle) *ſur un quart-de-cercle de huit pieds de rayon? Le téleſcope de ſix pieds, dont j'ai parlé dans le traité de la conſtruction des téleſcopes que j'ai donné en* 1738, *groſſit deux cens ſeize fois; celui de huit pieds groſſira deux cens quatre-vingt-huit fois ſans trop forcer, & ſurpaſſera de* $\frac{60}{283}$ *partie le grand verre objectif de cent vingt-trois pieds de foyer, de M. Huguens, qu'on a en Angleterre, lequel, au rapport de M. Smith, groſſit deux cens vingt-huit fois. On pourra alors juger d'un tiers de ſeconde: il y a même des cas où on pourroit le faire groſſir cinq à ſix cens fois, & on jugeroit même de la ſixieme partie d'une ſeconde. Cette préciſion du téleſcope ne ſeroit cependant pas encore d'une grande utilité, ſi on ne trouvoit pas le moyen de diviſer le quart-de-cercle avec la derniere exactitude, & rendre la diviſion du moins auſſi ſenſible à l'obſervateur: mais avant que d'en parler, il eſt néceſſaire de donner une deſcription du quart-de-cercle, avec quelques obſervations.*

Deſcription du quart-de-cercle.

Le quart-de-cercle A B C (*fig.* 2.) *a trois pieds de rayon; l'alidade* D E *porte le téleſcope de réflexion* F G: *un microſcope* M *eſt attaché ſur l'alidade, & eſt perpendiculaire au limbe; on l'ôte après la diviſion: un ſecond microſcope* I L *eſt attaché à l'alidade, & eſt parallele au téleſcope* F G.

Comme le centre demande une grande préciſion, il eſt bon d'imiter celui que M. Graham a fait faire au quart-de-cercle de l'Obſervatoire de Grenvich, dont le principal avantage eſt de pouvoir être changé en cas d'uſure ſans rien déranger.

La piece A (*fig.* 3.) *qui doit porter toutes les autres, doit être attachée avec des vis à tête perdue, & percée d'un trou rond d'environ ſix lignes de diametre, remplie exactement par un cylindre* B *de pareille groſſeur, lequel porte une plaque ronde* G *de quinze lignes de diametre & trois lignes d'épaiſſeur. Ce cylindre & la plaque ronde* G *ſeront tournés avec tout le ſoin poſſible, & la plaque ronde ſera arrêtée avec des vis à tête perdue. L'alidade* D *eſt garnie d'une virole* E, *qui y eſt attachée avec des vis, & tournée ſans aucun jeu ſur la plaque ronde* C, *qui fait le centre du quart-de-cercle: ce ſont ces deux pieces dont on peut changer lorſqu'elles viennent à s'uſer. Les proportions de ces pieces & leurs conſtructions ſont détaillées dans Robert Smith, page* 335, *planche* 49.

L'alidade étant montée ſur ſon centre, on met par deſſus, pour l'empêcher de quitter le centre, une plaque ronde F, *dont les bords ſont minces, & font reſſort; cette piece s'attache ſur le centre par pluſieurs vis.*

G *eſt un petit cylindre qu'on place dans le trou qui eſt dans le gros cylindre* B; *ce petit cylindre porte un point qui eſt le centre du quart-de-cercle.* K *eſt la coupe de la virolle* E.

Pour éviter l'uſure du centre, M. Graham fait mettre derriere ſon quart-de-cercle, une fauſſe alidade, dont le centre eſt ſur le mur où eſt attaché le quart-de-cercle, & vis-à-vis le centre du quart-de-cercle. Cette alidade excede le centre environ de la ſixieme partie de ſa longueur: ce bout porte un poids qui contre-balance les deux alidades; l'autre bout porte l'extrêmité de l'alidade du quart-de-cercle: mais l'alidade étant horizontale, le centre n'eſt déchargé que de la moitié du poids; étant perpendiculaire, tout le poids eſt ſur le centre.

Il n'y auroit qu'à mettre une chaîne qui porteroit l'alidade par ſon centre de gravité, & paſſeroit ſur une poulie fort

élevée au dessus du quart-de-cercle, ayant un poids à l'autre bout qui contre-balanceroit le poids de l'alidade.

Sur le limbe on percera, à deux lignes près du bord extérieur, des trous de trois lignes de diametre, de degré en degré, tel que P *: tous ces trous seront tarodés & remplis avec des vis de cuivre qui y entreront, & dont les extrêmités seront à fleur du limbe : la tête de chacune de ces vis, qui sera dessous le limbe, sera quarrée, afin qu'on puisse les faire tourner du côté qu'on jugera à propos : autant de vis que de trous ; il faudra ensuite unir le limbe, pour que toutes ses parties soient dans un même plan : les moyens dont on s'est servi jusqu'à présent, sont insuffisans. Si l'on se contente de juger de l'exactitude d'un plan par des fils tendus en divers sens, & d'ôter à plusieurs reprises les inégalités dont on s'apperçoit, quelques peines qu'on prenne, on n'aura qu'un plan très-imparfait ; car quand même le plan d'un quart-de-cercle de trois pieds de rayon ne s'éleveroit ou ne s'abaisseroit que de la seizieme partie d'une ligne, cela feroit cependant trois secondes de temps d'erreur & quarante-cinq secondes de degré.*

La méthode de M. Graham évite ce grand inconvénient. A B *(fig. 4.) est un arbre de fer qu'on éleve sur le plan du quart-de-cercle au dessus du centre, de maniere qu'il y soit perpendiculaire : à chaque bout de cet arbre est un pivot sur lequel il peut tourner ; la barre* B C, *qui est retenue par la barre* A C *qui sert d'arcboutant, porte un rabot placé au dessus du limbre ; si l'on fait mouvoir cette barre* B C, *qui porte le rabot en avant & en arriere, on sera assuré d'avoir un plan parfait. Il s'agit à présent de la division.*

Diviser le limbe.

La division ordinaire, lorsqu'on l'examine avec attention, se trouve incertaine, & sujette à erreur, même dans les points essentiels, comme ceux de soixante & trente degrés. Le rayon du quart-de-cercle à la vérité est égal à la corde de soixante degrés ; mais lorsqu'après avoir tracé l'arc sur le limbe avec le compas à verge, on place ces deux points sur l'arc, on a bien le premier point de la division & le point de soixante degrés, mais il n'est pas sûr que cet arc soit égal à la distance des deux points : car lorsqu'on marque ces deux points, s'il se trouve à côté d'un des points, la moindre petite inégalité, ou même un pore très-petit de la matiere, lequel échappe à la meilleure vue, & souvent est caché dessous une partie de cuivre très-mince, la pointe coulera dedans, & l'autre pointe en même-temps forcera son trou & l'agrandira. A tous les points qu'on pose, on peut appréhender que cela n'arrive, lorsqu'on partage l'arc de soixante degrés en deux arcs de trente : on trace d'une même ouverture de compas, deux petits arcs très-près l'un de l'autre ; mais peut-on répondre que la pointe n'est point dérangée d'un côté ou d'un autre en l'agrandissant ? lorsqu'il s'agit de placer un point entre les deux petits arcs, l'erreur n'est point assez sensible. Si l'on se sert seulement d'une loupe, & si l'on prend un microscope, comment le placer & la pointe en même temps dans une situation où il soit perpendiculaire au limbe ? C'est-là une partie des obstacles qu'on rencontre en divisant suivant la maniere ordinaire, & qu'on évitera en suivant la méthode que je propose, qui ne demande d'abord qu'une division commune, mais qu'on a la facilité de corriger comme l'on veut avec la derniere précision.

Après avoir mis au milieu du cylindre B, *(fig. 3.) qui fait le centre de l'instrument, le petit cylindre* G *qui porte au milieu un point très-fin, on trace, de ce point comme centre, sur le limbe un arc de quatre-vingt-dix degrés, dont le trait sera léger, & passera à travers le bord de toutes les vis qui sont à fleur du limbe. Avec cette même ouverture de compas, on marque l'arc de soixante degrés en posant une pointe sur la premiere vis, & l'autre sur celle qui y répond. Cet arc se subdivisera en deux arcs de trente degrés, & le point se placera sur la vis qui y répondra : en ajoutant l'arc de trente à celui de soixante, on aura quatre-vingt-dix ; ce point se placera sur la derniere vis : ces arcs se subdiviseront, se placeront sur les vis qui y répondront & seront mobiles. Par ce moyen on sera en état de porter la division à la derniere exactitude, comme on le va voir dans la suite : une division ordinaire suffira pour cette premiere opération ; la vérification lui donnera sa perfection.*

Vérifier la division.

Il faut avoir un compas à verge V X *(fig. 5.) garni d'une vis* T, *pour faire mouvoir la piece* V *qui coule sur la regle du compas à verge. Cette piece portera un microscope qui grossira cent vingt fois le diametre des objects. On peut pour cet effet prendre une lentille de trois lignes de foyer, avec un verre oculaire d'un pouce de foyer ; éloignez les deux verres de quatre pouces de distance, les images seront éloignées de la lentille de trois pouces, & seront augmentées en raison des angles, laquelle raison est comme douze à un. Outre cela, un objet vu avec un oculaire d'un pouce de foyer, est dix fois plus près de l'œil que s'il étoit vu sans aucun verre, & fait au fond de l'œil un angle dix fois plus grand ; ainsi l'image sera encore augmentée de dix fois, & sera par conséquent amplifiée cent vingt fois. Ce microscope aura deux fils placés sur le diaphragme qui sera au foyer de l'oculaire : ces fils se croiseront à angle droit. A l'autre bout du compas à verge, il y aura encore une piece quarrée qui pourra aussi couler sur la regle, & s'arrêter où on jugera à propos, par le moyen d'une vis. Cette piece quarrée portera un microscope* R *semblable au premier : on arrêtera ce dernier microscope sur le point du centre du quart-de-cercle, ensorte que les deux fils qui se croisent partagent ce point en quatre parties égales : le microscope qui sera à l'autre bout se placera de façon que les fils qui se croisent coupent aussi le point du limbe, marqué zéro, en quatre également. Les deux microscopes étant arrêtés à cette distance, ils serviront à vérifier le point de soixante degrés, en en plaçant un sur ce point, & l'autre sur le point zéro. Si ce point soixante n'est pas placé comme il faut, on fera tourner la vis, & par conséquent le point qui sera dessus, du côté qu'il conviendra. Pour donner ce mouvement à la vis, on place, sur le bout qui est sous le limbe, lequel est quarré, une roue* A *qui a un trou quarré de même grandeur au milieu de son axe, qui tourne sur une plaque de cuivre qu'on attache sur le limbe du quart-de-cercle, par le moyen d'une vis* B. *Sur cette plaque, il y a une vis sans fin* C, *qui engrene dans la roue ; c'est par le moyen de cette vis sans fin, qu'on fait mouvoir avec une clef, qu'on donne à la roue, & par conséquent à la vis qui porte le point mobile, si peu de mouvement qu'on peut avoir besoin ; on ôte ensuite ce petit ajustement, & on le place à une autre vis, & ainsi jusqu'à la fin de l'opération.*

Au moyen du compas à verge & des deux microscopes, on vérifiera de la même maniere les arcs de trente degrés, de quinze, de cinq, & enfin chaque degré l'un après l'autre : comme tous les points sont mobiles, il sera aisé de les placer avec beaucoup de précision.

Le quart-de-cercle étant ainsi divisé, il sera facile d'avoir sur le limbe plusieurs autres divisions fixes & invariables & de la même exactitude : on arrêtera sur l'alidade, au-dessus des points mobiles, un microscope qui grossira autant que les précédens ; outre cela, l'alidade portera sur le côté une petite piece de cuivre C D *à charniere, ou seulement mince & élastique. A cette piece sera attaché un poinçon* E, *dont la pointe sera très-fine, pour marquer de nouveaux points sur le limbe, à quelques distances des points mobiles. Au-dessus de ce poinçon sera établi un petit marteau* F *fort léger, & qu'on élevera toujours à la même hauteur, afin qu'en tombant sur le poinçon avec une même force, tous les points soient semblables, tant pour leur largeur que pour leur profondeur.*

Sur le bout de l'alidade, il y aura encore un autre petit poinçon semblable au premier, attaché à une piece de cuivre B, *à charniere ou élastique, qui servira à marquer les mêmes divisions fixes sur l'épaisseur du limbe.*

On arrêtera, sur l'alidade, au milieu d'une grande ouverture faite à l'endroit qui est au-dessus de la division par point mobile, un fil de ver-à-soie, qui se trouvera placé directement sous la lentille du microscope ; ce fil représentera une partie d'un rayon du quart-de-cercle.

Tout étant ainsi disposé, on ajustera l'alidade de maniere

que le fil, vu dans le microſcope, coupe en deux parties le premier zéro du limbe. On élevera le marteau; on le laiſſera tomber ſur le poinçon, & on marquera ſur le limbe le premier point de la diviſion fixe. On fera marquer en même-temps au ſecond poinçon un point pareil ſur l'épaiſſeur du limbe: on tranſportera enſuite l'alidade, le microſcope & le poinçon au point ſuivant, éloigné du précédent d'un degré, & on le marquera de la même maniere, tant ſur le limbe que ſur ſon épaiſſeur; on diviſera ainſi tout le limbe.

Il faut remarquer qu'indépendamment de la hauteur déterminée pour l'élévation du marteau, chaque poinçon porte encore un petit plateau qui détermine auſſi l'enfoncement de la pointe; par conſéquent les points de diviſion ſeront toujours d'une parfaite égalité. Quand même le poinçon ne ſeroit pas perpendiculaire au limbe, comme c'eſt l'alidade qui le conduit ſur tout le limbe, les points ſeront tous inclinés de la même maniere, & par conſéquent ils ſeront à une diſtance exacte.

Quand les points ſeront placés, la machine de M. Graham, (fig. 4.) qui aura ſervi à dreſſer le limbe, ſervira encore à le polir, afin de ne point uſer un point plus que l'autre.

Le point mobile, lorſqu'il change de place quand on tourne la vis qui le porte, parcourt un très-petit arc; c'eſt peut-être la dixieme partie de ce même point; ainſi la diſtance du centre du quart-de-cercle, ne change preſque pas ſenſiblement; mais quand même cette diſtance changeroit ſenſiblement, cela ne produira aucune erreur, parce que la ſoie du microſcope eſt placée de maniere qu'elle fait partie d'un rayon du quart-de-cercle.

Il faudra après cela (fig. 8.) diviſer tous ces degrés de cinq minutes en cinq minutes, par le moyen d'un micrometre dont voici la conſtruction.

A B *eſt une plaque de cuivre ſur laquelle ſe meut une petite regle* G *qui porte un écrou* D *qui eſt fendu, afin de faire reſſort & d'embraſſer plus exactement la vis* E, *qui porte un bouton* F *pour le faire tourner.* C I *eſt une plaque ronde diviſée en cent parties, qui ſert de cadran pour compter les parties de chaque tour, par le moyen de l'aiguille* C *attachée à la vis.* K *eſt une ſeconde aiguille qui eſt attachée ſur la regle mobile, & qui marque chaque tour de vis ſur une diviſion faite ſur la plaque inférieure* A B.

On arrête ce micrometre ſur le commencement du limbe, de maniere qu'en tournant la vis ou l'aiguille C, *la petite regle mobile* G *pouſſera par le bout* A *l'alidade qui portera le micrometre.*

Lorſqu'on voudra diviſer chaque degré de cinq en cinq, le micrometre étant arrêté ſur le limbe, & le microſcope ſur le premier point de la diviſion, on fera tourner la vis, & on remarquera le nombre de tours qu'elle fera, depuis que le fil du microſcope commencera à quitter le milieu du point du limbe marqué zéro, juſqu'à ce que ce même fil ſoit arrivé au milieu du point ſuivant, ce qui fera un degré: on fera enſuite tourner la vis en ſens contraire, afin de ramener le fil du microſcope à zéro, en comptant encore exactement. Si on a le même nombre de tours & de parties, on verra par le calcul quel ſera le nombre de ces parties qui conviendra à quinze minutes, & enſuite celui qui conviendra à cinq. Lorſque l'aiguille en tournant donnera le nombre qui conviendra à quinze, à compter de l'inſtant où le fil du microſcope aura commencé à quitter le milieu du premier point de la diviſion, on élevera le petit marteau, & on marquera un point qui ſera le premier quart de degré; on diviſera ainſi tout le limbe en quart de degré, enſuite par la même méthode on le diviſera de cinq minutes en cinq minutes.

Si l'on examine l'exactitude à laquelle cette diviſion eſt portée, on en ſera ſurpris; car ſuppoſé que le microſcope groſſiſſe cent vingt fois, (comme ſur un quart-de-cercle de trois pieds de rayon, un quart de ligne vaut environ deux minutes de degré), & que ce quart de ligne qui eſt groſſi cent vingt fois paroîtra occuper un pouce & demi d'étendue, il s'enſuit que chaque ſeconde de degré paroîtra occuper un quart de ligne dans le chaſſis du microſcope.

Il ne me reſte plus à préſent qu'à donner le moyen de juger auſſi facilement d'une ſeconde de degré ſur le limbe en obſervant, qu'on en juge en le diviſant.

Rendre la diviſion ſenſible à l'obſervateur.

Le microſcope dont on vient de ſe ſervir pour la diviſion, ne ſera pas moins utile pour les obſervations: un moyen même de s'en ſervir qui paroît d'abord fort ſimple, c'eſt d'ôter ſeulement le microſcope de deſſus les points mobile, & de le placer au deſſus des points fixe. Mais il y a un grand inconvénient: le microſcope pour donner les ſecondes doit avoir dans ſon champ un micrometre ſemblable à ceux des lunettes ordinaires, appliquées au quart-de-cercle; ainſi on ne compare plus l'image du point avec l'image du fil, placés tous deux hors du microſcope, comme on vient de faire pour la diviſion; mais on compare l'image du point formé dans le champ du microſcope, avec le filet même placé dans le champ: par conſéquent ſi le microſcope eſt perpendiculaire au limbe, & ſi en changeant de place il vient à pencher un peu, le champ varie auſſi alors, le fil quitte l'image, & il n'y a plus d'exactitude.

C'eſt pour éviter ce défaut conſidérable que j'ai penſé à coucher le microſcope ſur l'alidade, en le mettant parallele au téleſcope, & vis-à-vis des points fixes marqués ſur l'épaiſſeur du limbe.

Le dernier inconvénient, c'eſt l'obſcurité où ſe trouve le bord du limbe. Pour y remédier, je place ſur le bout I (*fig.* 2.) *du microſcope un petit miroir de réflexion concave, pour recevoir la lumiere qu'il reçoit ſur le point qu'on obſerve. De cette maniere, quoique le point par lui-même ſoit dans l'obſcurité, il ſera fort éclairé, & même plus qu'il ne le ſeroit ſur le plan du limbe ſans un pareil ſecours.*

Le microſcope I L (*fig.* 2.) *étant ainſi placé, comme l'on voit deux points du limbe en même temps dans le champ du microſcope, l'on met le filet fixe ſur un point, & le filet mobile ſur l'autre point qui ſuit immédiatement. On marque le point où l'aiguille ſe trouve ſur le petit cadran, & le point où la ſeconde aiguille eſt ſur la plaque* A B (*fig.* 8.). *L'on fait tourner la vis juſqu'à ce que les deux fils conviennent enſemble; l'on marque un ſecond point ſur le petit cadran, vis-à-vis la pointe de l'aiguille; l'on diviſe l'eſpace parcouru en ſoixante parties; l'on a les ſecondes, leſquelles paroîtront occuper* $\frac{1}{4}$ *de ligne dans le champ du microſcope, s'il groſſit ſeulement cent vingt fois, comme on vient de voir.*

Après une obſervation, l'alidade étant arrêtée ſur le limbe, on a déja les degrés & les minutes de cinq en cinq, & le micrometre donne le ſurplus: ſi le filet fixe ſe trouve préciſément ſur un point, il n'y a point de ſeconde; mais s'il en eſt éloigné, on meſure cette diſtance, en faiſant paſſer le filet mobile du milieu du point ſur lequel on le place, au filet fixe avec lequel on le fait convenir. L'on remarque le nombre de tours que l'aiguille fait, la diviſion du cadran où elle s'arrête, & l'on a par ce moyen la valeur de la diſtance du filet fixe au point en minute & ſeconde; cette conſtruction convient à un quart-de-cercle mural.

Si l'on vouloit que le quart-de-cercle fut portatif & monté ſur un pied, pour prendre des angles & des hauteurs, il n'y auroit qu'à ajouter une ſecond téleſcope fixe ſur le limbe.

Pour prendre des hauteurs correſpondantes, il faudroit un fil qui pende du centre ſur le premier point zéro; il y auroit un microſcope placé vis-à-vis du fil du point zéro, ſur une piece qui le couvre, qu'on nomme garde-filet, & qui ſert à garantir le fil de l'agitation de l'air, & l'on ſe ſerviroit de l'alidade mobile comme ſur le quart de cercle mural.

Tels ſont les différens procédés que M. Paſſement propoſe d'employer dans la conſtruction des quarts-de-cercle: toutes ces méthodes tendent à les rendre d'un uſage plus étendu & plus ſûr que ceux dont on s'eſt ſervi juſqu'ici. L'on trouvera peut-être cette deſcription un peu longue; mais comme elle intéreſſe particuliérement les Aſtronomes & les Artiſtes en ce genre, on ne ſauroit entrer dans des détails trop circonſtanciés; & s'il leur reſtoit encore quelques éclairciſſemens à déſirer, ils pourroient s'adreſſer à M. Paſſement, (ou plutôt à ſes ſucceſſeurs qui demeurent actuellement Cour du vieux Louvre au-deſſus de l'Académie Françoiſe :) ils s'offrent de

même à faire exécuter ces quarts-de-cercle sous leurs yeux, ou à fournir les téleſcopes que l'on voudra y appliquer : ils en ont de ſix pouces de longueur, de neuf pouces, d'un pied, de ſeize pouces, de trente-deux pouces, de cinq pieds, & même de huit à dix pieds.

Je ne dois pas omettre de joindre ici le jugement de l'Académie, ſur toutes les découvertes de M. Paſſement dont il vient d'être queſtion : l'on trouvera de ſuite la réponſe aux objections contenues dans le certificat d'approbation.

Extrait des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences.
Du 12 Avril 1746.

MEſſieurs Bouguer & le Monier, qui avoient été nommés pour examiner un Mémoire de M. Paſſement, ſur la diviſion d'un quart-de-cercle, auquel eſt appliqué le téleſcope de réflexion, en ayant fait leur rapport, l'Académie a jugé que la maniere de diviſer par des points placés chacun ſur l'extrêmité d'une vis, telle que le propoſe M. Paſſement, étoit ingénieuſe & utile, en ce qu'elle procure des points mobiles qui facilitent le moyen de porter la diviſion à une grande juſteſſe.

Que quoique la méthode de vérifier la diviſion avec le microſcope ne ſoit pas nouvelle, la poſition qu'il donne à ſon microſcope, & l'expédient de marquer les points ſur l'épaiſſeur du limbe, étoient des moyens de la rendre plus ſûre.

Et qu'à l'égard de l'application qu'il prétend faire d'un téleſcope de deux pieds huit pouces, à un quart-de-cercle de même rayon, lequel il croit devoir donner la même préciſion qu'un quart-de-cercle ordinaire de vingt pieds de rayon : quoiqu'il y ait lieu de douter de ce dernier article, & que même il ſe préſente des difficultés conſidérables, comme le déplacement des miroirs qu'on peut être obligé de repolir, & les vérifications fréquentes que cet inſtrument exigera ; cependant ce que l'Auteur propoſe eſt d'aſſez grande importance pour mériter qu'on l'encourage à l'exécuter : en foi de quoi j'ai ſigné le préſent certificat. A Paris, le 10 Octobre 1748.

Signé, GRANDJEAN DE FOUCHY.

Obſervations de M. Paſſement ſur les objections contenues dans le Certificat ci-deſſus.

C'eſt M. Paſſement qui parle.

Il paroît par le troiſieme article du certificat de l'Académie, qu'elle appréhende que le téleſcope de deux pieds huit pouces ne faſſe pas autant d'effet qu'une lunette de vingt pieds ; mais c'eſt qu'alors on n'avoit pas encore comparé de mes téleſcopes à de pareilles lunettes.

M. Caſſini, au mois d'Août 1748, *a comparé un des téleſcopes que j'ai fait pour M. le Chancelier, avec des lunettes de Campani de dix-huit pieds. M. Caſſini pere obſervoit une émerſion d'un ſatellite de Jupiter avec mon téleſcope de trente-deux pouces. M. Thury obſervoit avec une lunette de Campani de dix-huit pieds, M. Maraldi obſervoit avec une autre, & le même jour M. de Liſle obſervoit la même émerſion au dôme du Luxembourg, qui eſt ſur la méridienne de l'Obſervatoire, avec une lunette de vingt-deux pieds ; & tous les quatre Obſervateurs ont obſervé l'émerſion dans la même ſeconde, ſoit avec le téleſcope ſoit avec les lunettes. Donc le téleſcope fait autant d'effet ; car s'il ne groſſiſſoit pas autant, & n'avoit pas la même clarté que les lunettes de Campani, l'émerſion auroit paru beaucoup plus tard.*

A l'égard de repolir les miroirs, ma matiere n'a pas beſoin de cette réparation, elle réſiſte à l'air. M. Buffon a vu de mes téleſcopes revenus de la Louiſiane en Amérique, & du Senegal ; ils étoient auſſi vifs que ſi on venoit de les faire, quoique la ferrure de la boîte fût toute rougie par la rouille.

A l'égard du déplacement des miroirs, j'ai des moyens pour les aſſurer, de ſorte qu'ils ne changeront de place en aucune façon ; & j'ai, outre cela, des moyens de vérifications propres pour s'en aſſurer.

N°. 478. 1747.

COMPAS DE VARIATION,

PAR M. LE MAIRE, FILS, INGÉNIEUR EN INSTRUMENS DE MATHÉMATIQUE.

LEs différens détails que je vais donner de cet inſtrument, ſont tirés de l'imprimé publié par l'inventeur du compas, lu & approuvé par M. Caſſini, le 4 Mai 1747, & auquel je n'ai fait qu'ajouter les lettres de renvoi, relativement à la deſcription qu'en fait le ſieur le Maire.

Tout le monde ſait l'uſage qu'on fait en mer de la bouſſole, pour ſe diriger dans ſa route, & le beſoin où l'on eſt d'obſerver fréquemment la variation de l'aiguille aimantée, ce qu'on fait ordinairement avec une bouſſole ſuſpendue comme la lampe de Cardan, & dont la boîte a deux pinnules qu'un obſervateur dirige ſur l'image du Soleil, lorſqu'il ſe leve ou lorſqu'il ſe couche, pendant qu'un autre obſervateur examine à quel degré de la roſe répond la pinnule, d'où on conclut la déclinaiſon de l'aiguille, par la comparaiſon du degré obſervé au degré d'amplitude que fourniſſent les tables.

On n'inſiſte que ſur cette circonſtance, parce que le reſte de l'obſervation doit être à peu près pareil, ſoit qu'on ſe ſerve de la bouſſole ordinaire ou de celle du ſieur le Maire. Le concours de deux obſervateurs a toujours été regardé comme un grand inconvénient, & c'eſt en quoi différe la nouvelle bouſſole, à laquelle il ne faut qu'un obſervateur. L'Auteur convient que c'eſt le nouveau Quartier Anglois qui a donné lieu à cette découverte, & d'après les idées que lui ont fait naître l'inſtrument de M. Hadley, qui a ſi heureuſement employé la double réflexion de l'image du ſoleil. Le ſieur le Maire a donc penſé qu'on pouvoit auſſi avantageuſement faire une ſemblable application à la bouſſole, pour obſerver plus commodément la variation de l'aiguille, en portant par une double réflexion l'image du Soleil, aſſez près de la circonférence de la roſe du compas réfléchie, pour que l'obſervateur puiſſe voir d'un coup-d'œil le Soleil, & le degré du compas auquel il répond.

Ce compas eſt formé d'une boîte A B C D, d'environ huit pouces de longueur, ſur ſept pouces de largeur : le fond & les trois côtés de cette boîte ſont de bois ; le quatrieme E eſt de glace, de même que le deſſus de la boîte F : elle renferme une roſe ordinaire G, mais dont la fleur de lis doit être tournée vers le ſud, afin que la bouſſole regardée dans le miroir, paroiſſe bien diſpoſée. Il y a ſur le côté du devant un petit miroir de métal I, qui forme, avec le fond de la boîte, un angle de cent vingt degrés : ce miroir eſt mobile, & on peut, au moyen des vis L L L, fig. 2, l'incliner de différens ſens, ſelon le beſoin.

Au-deſſus de la face des deux angles ſupérieurs de la boîte, s'élevent deux bras M, M qui portent un miroir mobile R S, ſur l'axe horizontal N O : il y a au haut de cette glace deux petites parties P P, qui ne ſont pas étamées, & il faut remarquer qu'elles peuvent être plus ou moins inclinées vers la boîte, au moyen de l'axe qui eſt aſſemblé avec les bras par deux tourillons, & être fixée à telle inclinaiſon qu'on veut par un quart-de-cercle M N, & une vis T.

Outre

Outre le mouvement qu'a le miroir R S ſur ſon axe horizontal, il eſt encore mobile dans un autre ſens, & on peut par les vis V, X, fixer le miroir à telle poſition oblique ou droite, que l'on juge à propos. Ce miroir étant auſſi mobile ſur ſon centre Y, la vis Z eſt pour le poſer reſpectivement parallele au petit miroir I; enfin le grand miroir R S eſt diviſé verticalement par un trait de diamant, & le petit miroir I, par un cheveu.

W eſt un couvercle pour garantir une partie de la glace de deſſus F, & empêcher que celui qui bornoie dans le miroir R, ne la terniſſe par ſon haleine.

Avant de ſe ſervir de cet inſtrument, il le faut rectifier; pour cela, il faut premiérement faire enſorte que l'image du cheveu du petit miroir réfléchi dans le grand coïncide bien avec le trait de diamant, tracé ſur le grand miroir R S, & que ces deux lignes, qui alors n'en font plus qu'une, paſſent exactement par le centre de la roſe G, réfléchie dans le grand miroir.

On parviendra à faire coïncider ces lignes, en inclinant plus ou moins le grand miroir R S dans le plan de ſon axe; & quand on aura trouvé la vraie ſituation de ce miroir, on l'aſſujettira en ſerrant les vis V, X, qui ſont derriere: ſecondement, il faut rendre les plans des deux miroirs R S, I, bien paralleles l'un à l'autre: on connoîtra s'ils le ſont, quand on verra l'horizon à travers les parties non étamées P, P; & le même horizon, réfléchi d'abord par le petit miroir, comme dans la partie étamée du grand miroir, former une ligne droite; ſi cette ligne eſt interrompue, c'eſt ſigne que les deux miroirs ne ſont pas paralleles. On rétablira le paralleliſme en tournant un peu la vis qui ſoutient le petit miroir, ou même la vis Z, derriere le grand miroir; mais on ne touchera à cette vis que quand la différence ſera très-petite: il faut encore qu'en penchant l'inſtrument à droite ou à gauche, l'horizon réfléchi ne ſe quitte point; car s'ils ſe ſéparoient, ce ſeroit ſigne que le paralleliſme ne ſeroit pas exact.

L'uſage où l'on ſera de ſe ſervir de cet inſtrument, en rendra les manœuvres plus faciles, qu'elles ne le paroiſſent dans la deſcription.

La rectification ſuppoſée faite, voici la maniere de ſe ſervir de ce compas.

On prend la boîte entre les deux mains, comme ſi on vouloit ſe regarder dans le grand miroir, & on ſe tourne du côté du Soleil; puis inclinant un peu la boîte en avant ou en arriere, on fait enſorte que l'image de l'aſtre qui eſt réfléchie par le petit miroir, ſoit peinte dans la portion étamée du grand miroir, faiſant enſorte que le diſque ſoit coupé en deux parties égales, par le trait perpendiculaire qui eſt ſur le grand miroir, & que ce trait coïncide bien avec l'image du cheveu qui eſt ſur le petit miroir; alors & du même coup d'œil, on voit, par l'image de la roſe qui ſe peint dans le grand miroir, & tout près de l'aſtre, l'endroit où la roſe eſt coupée par le trait, ce qui indique l'amplitude.

Les avantages de ce nouveau compas ſont 1°. qu'il ne faut qu'un obſervateur;

2°. Qu'en inclinant un peu la boîte, on peut obſerver lorſque l'aſtre eſt élevé de quinze à dix-huit degrés au-deſſus de l'horizon;

3°. En inclinant davantage le grand miroir ſur le plan de la roſe, on peut obſerver quoique l'aſtre ſoit élevé de plus de quarante-cinq degrés au-deſſus de l'horizon; mais il faut, avant de toucher au grand miroir, l'avoir rectifié comme on vient de le dire;

4°. Cet inſtrument a l'avantage que l'image du Soleil ne quitte point l'horizon, lorſque pendant l'obſervation il arrive des mouvemens de roulis & de tangage;

5°. Quoiqu'il ſoit bon de tenir ce compas de niveau le plus qu'il eſt poſſible, le niveau parfait n'eſt pas néceſſaire pour avoir une obſervation exacte, ſi l'aſtre eſt très-près de l'horizon;

6°. Ce compas, par la facilité de voir du même coup d'œil l'objet & le degré, eſt plus commode pour le relevement des côtes, pour celui du ſillage du vaiſſeau, & pour celui d'un objet quelconque, qu'aucun de ceux qui ſont en uſage à la mer;

7°. Si on y ajoutoit une lumiere, on pourroit obſerver l'azimuth des étoiles, en ſachant l'heure & la minute, & déduire la variation de l'aiguille.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Samedi 28 Janvier 1747, MM. de la Condamine & Bouguer liſent le rapport ſuivant du compas de variation de M. le Maire.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, le nouveau compas de variation du ſieur le Maire le fils, Ingénieur en inſtrumens de Mathématique, dans lequel, par le moyen de deux miroirs paralleles, & d'une double réflexion de l'image du ſoleil, il fait concourir cette image avec celle de la roſe du compas une fois réfléchie; enſorte qu'un ſeul obſervateur peut d'un coup-d'œil remarquer à quel degré de la circonférence de la bouſſole répond l'image du Soleil, & obſerver par ce moyen l'amplitude ou l'azimuth de cet aſtre.

Deux glaces étant paralleles, il eſt évident que le rayon réfléchi de l'une à l'autre, fera des angles alternes ſur les deux glaces, & par conſéquent redeviendra après la ſeconde réflexion parallele au rayon incident. Comme l'uſage le plus ordinaire du compas de variation eſt l'obſervation des amplitudes du Soleil: dans le nouveau compas, l'Auteur fait faire à ſes deux miroirs des angles de cent vingt degrés d'une part, & de ſoixante de l'autre, avec le fond de la boîte de la bouſſole, enſorte que lorſque le ſoleil eſt à l'horizon, en tenant la boîte horizontalement, le Soleil eſt vu après la double réflexion par un rayon horizontal; il s'enſuit delà que pour voir le Soleil dans la glace, quand il eſt au-deſſus de l'horizon, ou il faut incliner la boîte, ce qui ne tire pas à conſéquence, quand le Soleil eſt peu élevé, ou il faut changer l'angle commun d'inclinaiſon des deux glaces ſur le plan de la boîte. C'eſt pourquoi l'Auteur a rendu ſes deux miroirs mobiles.

La double réflexion de l'image du Soleil ſi heureuſement employée par M. Hadley dans ſon inſtrument, pour obſerver la hauteur en mer, n'avoit pas encore été appliquée au compas de variation; & l'application qu'en fait le ſieur le Maire, nous a paru propre à procurer à cet inſtrument une perfection conſidérable, en donnant à un obſervateur le moyen de faire ſeul les obſervations d'amplitude & d'azimuth, qui, avec les inſtrumens ordinaires, exigeoient deux obſervateurs néceſſairement, ce qui entraînoit pluſieurs inconvéniens.

Nous n'avons pas de connoiſſance qu'il y ait eu de compas de variation où le cours de deux obſervateurs ne fût pas néceſſaire, avant celui qui eſt décrit dans les Mémoires de l'Académie de 1733 & 1734, propoſé par un des Commiſſaires ſouſſignés, & exécuté par le ſieur le Maire même. Celui que cet artiſte propoſe aujourd'hui a le même avantage; & l'auteur du précédent compas, reconnoît que la demi-ſphere ou calotte de verre, qui lui eſt abſolument néceſſaire pour couvrir ſon ſtile vertical, & qui ne peut être que difficilement remplacée en cas d'accident, forme un attirail incommode dont le nouveau compas eſt exempt.

Nous ne doutons pas que le ſieur le Maire qui a déja donné des preuves de ſon intelligence & de ſon induſtrie, ne trouve les moyens de perfectionner ſon compas & d'étendre ſon uſage, en rendant facile & prompt le changement d'inclinaiſon de ſes deux miroirs, ſans que leur paralleliſme en ſoit dérangé. Tel qu'eſt aujourd'hui cet inſtrument, nous le jugeons préférable aux compas de variation ordinaire, & nous croyons qu'il ſeroit utile qu'on en diſtribuât de la nouvelle conſtruction dans les ports du Royaume, pour les faire connoître aux Marins, & les mettre à portée d'en faire l'eſſai ſur mer.

N°. 479. 1747.

MOULIN
PROPOSÉ POUR LE RHÔNE, PAR M. DUBOST.

CEs eſpeces de moulins pourroient ſe conſtruire d'une maniere fixe ſur les rives d'un courant, en bâtiſſant des cages de mâçonnerie ou de charpente; mais ils conviennent mieux ſur bateaux, à cauſe de la commodité que l'on a de les changer, & de les tranſporter dans toutes rivieres navigables, pourvu qu'elles aient quatre pieds de profondeur.

Dans le premier bateau A (fig. 1.) ſont établis le rouage & les meules, que le rouet B fait mouvoir. Les engrénages ne different point des moulins ordinaires, à l'exception que la meule ne fera que quatre tours, quand la roue B en fera un.

L'arbre C D du rouet eſt joint à un ſecond arbre E F, par des anneaux de fer, & ſoutenu par un petit bateau C, dans lequel on conſtruit une charpente qui puiſſe ménager une juſte pente pour la roue motrice, faite à l'extrêmité d'un troiſieme arbre H I K, de maniere que la roue I K, avec les deux autres arbres, ne faſſe en tournant qu'une ſeule ligne droite.

La longueur du premier & du ſecond arbre C D, E F, peut être plus ou moins grande, ſuivant l'éloignement du courant: elle peut cependant ſe fixer à douze ou quinze pieds chacun, lorſque le courant ne ſera qu'à vingt-cinq ou trente pieds du bord. Le troiſieme arbre H I K peut être fort long; il ne ſauroit avoir moins de trente pieds, ſur un pied trois pouces de groſſeur du côté de la racine, la pointe diminuant à proportion, quoiqu'il ſoit libre de le laiſſer d'une groſſeur uniforme, & pour le mieux on le taillera à huit pans.

Pour conſtruire la roue I K, on prend vingt-quatre pieds du côté de la pointe; on fait vingt-quatre mortoiſes, diſtribuées à diſtance égale ſur chaque pan de l'arbre, en forme de ſpirale. Ces mortoiſes ſont faites pour recevoir autant d'ailerons, faits avec des bouts de planches clouées, ſur un rayon de bois de chêne, dans lequel on obſerve une taille oblique pour l'application des planches, afin que ledit rayon puiſſe avoir, (par rapport à la ligne courante du grand arbre), une inclinaiſon à peu près ſemblable à celle des ailes des moulins à vent verticaux, dont cette roue imite parfaitement le principe de force, & comme le fait encore celle des tournebroches à la fumée.

Un angle de quarante-cinq degrés, tracé ſur une ſurface ronde de l'étendue du diametre que l'on veut donner à la roue, eſt la juſte meſure & la figure que doit avoir chaque aileron.

La roue L M (fig. 2.) doit avoir plus ou moins de diametre, ſuivant la profondeur de la riviere, ce qui donne lieu de faire des moulins plus grands ou plus petits; & à l'égard du diametre, il faut obſerver qu'une roue qui a trois pieds de rayon du côté du gros de l'arbre, ne doit avoir que deux pieds trois pouces vers la pointe M, qui eſt toujours plus enfoncée dans l'eau que le reſte de l'arbre.

Comme il faut que la roue de ce moulin cherche toujours par elle-même à s'éloigner du bord pour ſe jetter dans le courant, ce que l'effort qu'on lui oppoſe lui fait faire, & dont elle devient plus victorieuſe à meſure qu'elle entre dans une eau plus rapide, il faut obſerver qu'il n'y ait qu'un peu plus de la moitié, ou les deux tiers tout au plus de cette roue qui ſoit dans l'eau, & que l'obliquité des ailerons, qui cauſe l'effet, ſoit à droite ou à gauche, ſuivant l'emplacement du moulin vers l'une ou l'autre rive; car la roue n'a d'autre appui que l'eau même dans laquelle elle flotte.

On ne s'attachera point ici à la conſtruction particuliere de cette roue, dont le principe de force eſt connu depuis long-temps: il n'y a de nouveau que l'application que le ſieur Duboſt en fait, pour aller chercher fort loin un mouvement que l'on conduit dans un moulin.

On poſe cette machine diagonalement ſur la riviere; & pour ne point embarraſſer la navigation, on fixe au point N (fig. 3.) ſur le bord, la proue du bateau, & le reſte O P va chercher le courant.

A l'extrêmité R de cette roue, eſt fiché, dans le bout de l'arbre, un tourillon de fer, qui tourne dans une piece de bois qui flotte avec ledit arbre; & au bout de cette piece de bois, eſt attachée une corde R S qui ſert à empêcher que la roue ne ſe jette trop avant dans le courant, & pour la tirer ſur les rives quand il eſt néceſſaire.

Cette roue flottant toujours ne peut eſſuyer de dommage de la part des chocs des bateaux, auxquels ils n'oppoſent aucune réſiſtance, ce qui cependant ne peut arriver que par un bateau échappé ou mal conduit. Mais il n'en ſeroit pas de même des radeaux, qui pourroient, en paſſant, s'accrocher entre les ailerons qui ne ſeront pas en état de réſiſter; mais ce mal peut être réparé en peu de temps.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 22 Mars 1747, MM. Duhamel, Camus & Bouguer liſent le rapport ſuivant des moulins du Rhône.

Nous avons examiné, par l'ordre de l'Académie, un Mémoire dans lequel on propoſe de changer la forme des moulins, qui rendent la navigation du Rhône extrêmement dangereuſe aux environs de la Ville de Lyon, principalement au lieu nommé la Quarantaine. Les moulins qui y ſont établis actuellement, ſont ſoutenus ſur deux bateaux; l'un grand, l'autre petit, entre leſquels eſt placée la roue qui les fait agir. Le tout forme une largeur de trente-cinq à trente-ſix pieds, qui ſont à retrancher de celle du Rhône, lequel a peu de largeur en cet endroit. Le péril eſt augmenté par la ſituation de ces moulins, préciſément dans le milieu du canal, & outre cela, par l'eſpece de bouche qu'offrent ces bateaux couplés. L'ouverture, entre l'extrêmité des proues, a vingt-cinq pieds de largeur; & c'eſt une eſpece de gouffre, dont il n'eſt pas poſſible de ſe retirer, lorſqu'on a eu une fois le malheur de s'y engager. Les accidens funeſtes que cauſe tous les jours le concours de ces circonſtances, obligent de penſer ſérieuſement à y apporter du remede. On ſe propoſe pour cela de ſubſtituer aux moulins anciens, les moulins nouveaux du ſieur Duboſt, dont l'Académie prit connoiſſance le 7 Août 1743, mais que l'Auteur a conſidérablement ſimplifié & perfectionné depuis.

La roue motrice dans ces nouveaux moulins, n'eſt pas appliquée ſur le côté du bateau, mais à la poupe; & cette roue en eſt moins une, qu'une vis ſans fin qui eſt couchée ſur l'eau, & qui agit par le choc de ce fluide, à peu près comme les vis ſans fin ordinaires ſont obligées de tourner par l'impreſſion de quelque corps qui s'appuie deſſus. Cette eſpece de vis eſt formée d'une longue piece de bois, qui porte les aubes arrangées tout autour obliquement, ſelon deux hélices qui ſont paralleles entre elles. L'eau, en agiſſant ſur les aubes, fait tourner cette piece de bois, qui communique ſon mouvement à l'axe du moulin, dont elle eſt, pour ainſi dire, le prolongement. Cette piece de bois eſt attachée à l'extrêmité de l'axe, & l'axe eſt ſitué ſelon la longueur du bateau: non-ſeulement le moulin tourne, le choc de l'eau produit encore un autre effet, à cauſe du ſens dans lequel on incline les aubes. Il fait prendre au bateau & à la vis

une ſituation oblique par rapport au courant, ce qui permet de mettre la proue du bateau preſque à terre, & ce qui doit rendre la navigation plus libre. L'avantage nous paroît indubitable à cet égard : mais obligés de juger ſur les ſeules pieces qui nous ont été remiſes, & ſur le plan qui y eſt joint, nous n'oſerions pas affirmer qu'il fût abſolument néceſſaire, pour ſe le procurer, de renoncer entiérement aux anciens moulins. Il nous paroît qu'il ne faut attribuer la plupart des accidens fâcheux, qui ſont arrivés juſqu'à préſent ſur cette partie du Rhône, qu'à la trop grande avidité pour le gain qu'ont eu les Meuniers ou les Propriétaires des moulins. Ils n'ont pas ſans doute voulu conſentir à moudre moins vîte qu'on le fait dans les autres endroits du Rhône, aux environs de la Ville : ils ſe ſont même propoſé peut-être de l'emporter, & ils n'ont pas fait difficulté d'avancer leurs bateaux juſque dans le milieu du courant, ſans avoir égard ni à la difficulté qu'ils cauſoient à la navigation, ni au péril auquel ils s'expoſoient eux-mêmes. Si, pour que des moulins ſoient capables d'action ſur le Rhône, ſur un de ſes principaux bras, & dans un endroit où il n'a pas, ſelon le plan, quarante toiſes de largeur, il étoit abſolument néceſſaire de ſe ſervir de la plus grande vîteſſe de ce fleuve rapide, comment feroit-on ſur toutes les autres rivieres, dont la vîteſſe eſt conſidérablement moins grande ? Apparemment qu'on rapprocha trop les bateaux du rivage, lorſque les ordres en furent donnés, il y a dix ou douze ans. Mais ne pourroit-on pas ſe contenter de les rapprocher de vingt-cinq ou trente pieds du bord occidental, ce qui ne les feroit ſortir que peu de l'endroit le plus rapide, & ce qui les laiſſeroit toujours dans un lieu plus avantageux que celui qu'on deſtine aux nouveaux moulins?

On pourroit joindre à cette précaution celle d'ôter le premier moulin d'Amont, qui doit être la principale cauſe & la plus fréquente de tous les accidens : au lieu de cela, on pourroit, en rapprochant chacun de ces moulins du rivage occidental, les placer plus bas, d'une cinquantaine de pieds : il n'y auroit qu'à mettre au deſſous quelques moulins de plus pour ſuppléer à la diminution du moulage qu'auroient ſouffert les autres, en ſuppoſant que cette diminution fût ſenſible. Nous reconnoiſſons volontiers que c'eſt aux perſonnes éclairées, qui ſont ſur les lieux à prononcer ſur la validité de ces précautions : nous n'en ferions même aucune mention, ſi nous ne remarquions qu'on s'eſt peut-être un peu trop hâté de conclure qu'on ne peut pas faire le moindre changement à la poſition des moulins anciens, parce que celui qu'on fit il y a douze ans, & qui ſans doute fut porté trop loin, ſe trouva nuiſible. Nous le répétons, parce que la choſe nous paroît de conſéquence, que nous avons tout lieu de croire que ce n'eſt qu'à Lyon, & parce que le Rhône eſt extrêmement rapide, qu'on néglige de ſe ſervir de différens endroits du fleuve dont on tireroit parti. Ainſi c'eſt à l'autorité ſupérieure à y tenir la main, & à mettre des bornes à l'émulation des Propriétaires, qui feront preſque toujours plus attachés à leur intérêt particulier, que déterminés par l'obligation de ne pas embarraſſer la navigation du fleuve par de nouveaux obſtacles.

Nous inſiſtons ſur tous ces expédiens, parce que nous craignons que les nouveaux moulins, quelque ingénieux & quelque bons qu'ils ſoient, ne répondent pas parfaitement à tous les avantages qu'on a en vue. Il nous paroît que cette eſpece de queue à hélice, qui leur ſert de roue, aura beſoin de temps en temps de réparations très-conſidérables. La piece de bois qui ſoutient les aubes doit être ſujette à ſe courber, lorſque le moulin vaque, & à ſe tordre au contraire pendant le travail. Cette piece de bois a cinquante pieds de longueur dans le moulin qu'on a déja conſtruit, & elle a un effort très-conſidérable à ſoutenir, qui tend à lui donner de la torſion : le frottement outre cela doit être très-grand, auſſi-tôt que cette piece de bois n'eſt pas exactement en ligne directe avec l'axe du moulin. Un autre inconvénient, c'eſt que la meule du moulin déja conſtruit, n'a que cinq pieds de diametre, & qu'il doit être difficile de l'augmenter avec ſuccès. On propoſe de la faire de ſix pieds de diametre, afin d'augmenter la quantité de moulage d'environ une moitié en ſus : mais outre que la quantité de matiere qu'il s'agira de mouvoir ſera plus grande, elle formera une réſiſtance relative, qui ſe trouvera d'autant plus augmentée, que la diſtance au centre ſera plus grande, ce qui nous perſuade qu'il faudra une force environ double, pour produire l'effet qu'on ſe propoſe. Cependant il eſt viſible qu'on ne peut guère donner de plus grande dimenſion à la queue à hélice, qui a déja cinquante pieds de longueur, & environ neuf pieds $\frac{1}{2}$ de diametre. Il y a donc tout lieu de croire que les moulins nouveaux ne fourniront pas autant de farine que les anciens. Mais eſt-il bien ſûr que ceux qui en ſeront les Propriétaires ſupporteront patiemment cette diminution ou ce moindre produit, & qu'invités par l'attrait d'un plus grand gain, ils n'éloigneront pas inſenſiblement leurs bateaux du rivage occidental ; non pas aſſez pour les mettre dans le plus grand courant, mais aſſez pour que leurs queues à hélice viennent y tomber. Il n'y a que la vigilance & l'autorité du Magiſtrat qui puiſſe empêcher cet abus, comme elle pourroit ſeule empêcher actuellement de mettre les bateaux couplés des anciens moulins dans le milieu du canal. Rien n'empêche d'aſſigner à ces bateaux des places plus voiſines de la terre, & l'on peut prendre diverſes précautions pour empêcher qu'on ne paſſe les limites qui ſeroient preſcrites. On peut pouſſer l'attention juſqu'à ne pas permettre qu'on afferme ces moulins plus chers que les autres : on peut même fixer un terme à leur vîteſſe, ne permettant qu'un certain nombre de tours de roues dans un quart-d'heure. Nos Meuniers de Paris, qui font de très-belles farines, ſont très-contents lorſque les roues de leurs moulins font deux tours en une minute.

Enfin tout conſidéré, il nous ſemble qu'il ſuffiroit, pour un premier eſſai, de ne ſupprimer que les deux ou trois premiers moulins anciens d'Amont, en les remplaçant par des moulins de nouvelle fabrique : on employeroit, à l'égard des autres moulins anciens, les expédiens que nous venons d'indiquer ; & après une expérience de quelques années, on ſeroit incomparablement mieux en état qu'à préſent de ſe déterminer par rapport à la ſubſtitution des nouveaux moulins du ſieur Duboſt aux anciens.

N°. 480. 1748.

SOUFFLET, OU VENTILATEUR,

POUR RENOUVELLER L'AIR DES SALLES DES MALADES,

ÉTABLI POUR ÉPREUVE

A L'HOTEL ROYAL DES INVALIDES.

LE rapport des Commiſſaires chargés d'examiner cette machine, explique les propriétés des parties qui compoſent le ventilateur : ils rendent compte auſſi des expériences qu'ils en ont faites dans la Salle du Bon-Paſteur aux Invalides, où on l'a établi pour eſſai. Je m'en tiendrai donc à rapporter ſimplement, par lettres de renvoi, l'arrangement de ces mêmes parties entre elles.

Le Journal de Trévoux du mois d'Avril 1751, page 806, indique un Mémoire ſur la corruption de l'air dans les Vaiſſeaux, par M. Bigot de Morogne, Capitaine de

Vaiſſeaux & Correſpondant de l'Académie. Cet Officier dit dans ſon traité avoir fait uſage du ventilateur de M. Halés, dans le Vaiſſeau le *Sorbay*. Cette machine n'avoit que quatre pieds de long, vingt pouces de large, douze d'épaiſſeur. Avec le travail de deux hommes, elle répandoit plus de vingt-cinq mille pieds cubes d'air par heure, & *cette quantité étoit ſuffiſante pour renouveller, plus de quinze fois pendant ce temps-là, l'air de la cale aux vivres, dans un vaiſſeau tel que le Sorbay.*

AB, la caiſſe du ventilateur, dont les bouts AD, BC ſont terminés en portion de cercle, pour répondre au jeu des volets.

E, F, (fig. 1 & 2.) les deux grands côtés, chacuns percés de quatre ouvertures H, I, K, L, pour l'entrée de l'air, & M, N, O, P pour la ſortie. Chacune de ces ouvertures eſt de vingt-un pouces de longueur, & ſix de hauteur: le profil (fig. 3.) fait voir la poſition reſpective de quatre ſoupapes I, K, N, O.

QR, cloiſon qui ſépare la capacité du ventilateur en deux portions égales.

V, centre du mouvement des volets.

Y, demi-cercle de fer, qui ſert à donner le mouvement de balancement aux volets, au moyen d'un manche de quatre à cinq pieds de longueur, qui y eſt ſoudé.

Z, cheminée qui communique avec le ſoufflet, qui fait que l'air infect, que le ventilateur a tiré de la Salle, ne peut pas ſe mêler avec celui qui le remplace.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Mercredi 27 Mars 1748, MM. Ferrein, Morand, Duhamel du Monceau, & Camus liſent le rapport ſuivant.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un ſoufflet ou ventilateur, qui a été établi à l'Hôtel des Invalides, pour en faire l'épreuve, dans le deſſein de l'employer enſuite pour renouveller l'air des Salles des malades.

Comme ce ventilateur eſt différent, à quelques égards, de ceux que M. Halés a décrit dans ſon Livre, nous allons commencer par donner la deſcription de celui des Invalides : nous parlerons enſuite de ſon établiſſement relativement à la Salle dont on veut pomper l'air, & enfin nous rapporterons les expériences que nous avons faites pour nous aſſurer de l'effet de cette machine.

Deſcription du Ventilateur des Invalides.

Il faut ſe repréſenter une caiſſe de bois AB, qui forme un parallélipipede de huit pieds de longueur, quatre de largeur & deux de hauteur; le tout pris dans œuvre, & non compris l'épaiſſeur des bois.

Les deux bouts de cette caiſſe AD, BC ſe terminent par une portion de cercle ou de cylindre, pour s'ajuſter au jeu des volets intérieurs, dont nous parlerons dans un inſtant. Les deux grands côtés ABEF de la caiſſe, tout percés de quatre grandes ouvertures, qui ont vingt-un pouces de longueur, ſur ſix de hauteur; & ces ouvertures ſont recouvertes par autant de ſoupapes, dont quatre d'un coté H, I, K, L permettent à l'air d'entrer dans la caiſſe, & les quatre de l'autre côté M, N, O, P permettent à l'air d'en ſortir. Cette caiſſe eſt partagée dans ſon milieu par une cloiſon verticale QR, & cette cloiſon eſt diviſée horizontalement par une ouverture d'un pouce de hauteur, qui s'étend de toute ſa longueur.

On place, à la moitié de la hauteur de la caiſſe, un ſecond fonds, fait de planches minces, qui eſt exactement de toute la grandeur de l'intérieur de la caiſſe; ainſi il faut s'imaginer une table de bois mince, qui, paſſant par l'ouverture de la cloiſon verticale, dont on vient de parler, touche exactement, par ſes bords, les côtés de la caiſſe. Cette table eſt ſoutenue dans ſon milieu par deux tourillons, ſur leſquels elle roule de façon que ſucceſſivement elle ſe place ſuivant les deux diagonales qui ſe croiſent au centre des tourillons.

On conçoit maintenant qu'en donnant à la table intérieure des mouvemens de balancement, qui la placent ſucceſſivement ſuivant les deux diagonales, il en doit réſulter le même effet que du ventilateur de M. Halés.

On donne ce mouvement de balancement au moyen d'un demi-cercle de fer Y, de dix-huit pouces de rayon, dont les deux branches traverſent le fond de la caiſſe, & dont les deux extrêmités ſont fermement attachées à la table mobile du milieu.

Au milieu de ce demi-cercle eſt ſoudé un levier de fer de quatre à cinq pieds de longueur, qui, étant mu ſuivant la longueur de la caiſſe, imprime à la table intérieure, le mouvement de balancement qu'on déſiroit; & pour peu que l'on y réfléchiſſe, on appercevra que l'air doit continuellement entrer par deux ſoupapes, & ſortir par deux autres.

Etabliſſement du Ventilateur.

Les quatre ſoupapes d'aſpiration ſont placées vis-à-vis une ouverture en forme de fenêtre, qui répond dans la Salle dont on veut pomper l'air, & cette ouverture eſt environ à un pied & demi de diſtance du plafond de cette Salle.

Les quatre ſoupapes d'expiration répondent à un tuyau ſemblable à celui d'une cheminée, qui s'éleve de pluſieurs pieds au-deſſus du toit, & qui ne communique qu'avec le ſoufflet, ce qui fait que l'air infect, que le ſoufflet a tiré de la Salle, ne peut pas ſe mêler avec celui qui le remplace.

Nous ferons remarquer en paſſant qu'un des avantages du ventilateur, actuellement établi aux Invalides, ſur celui de M. Halés, eſt que celui des Invalides a toutes les ſoupapes d'aſpiration placées d'un côté, & celles d'expiration placées d'un autre côté, ce qui fait qu'on peut ſe débarraſſer bien plus aiſément de l'air infecté, qu'avec le ventilateur de M. Halés, qui a les ſoupapes d'aſpiration & d'expiration du même côté.

Détail des expériences.

La Salle, dont on s'eſt propoſé de tirer l'air, a vingt-cinq pieds de largeur, ſur vingt-ſept pieds de longueur & dix de hauteur; ainſi elle contient ſix mille ſept cens cinquante pieds cubes d'air.

Le ventilateur à chaque coup de ſoufflet ou deux coup de bringueballe, doit aſpirer ſoixante-quatre pieds cubes d'air; ainſi s'il n'avoit aſpiré que l'air contenu dans la chambre, & qu'il ne s'y fût point mêlé de l'air extérieur, qui venoit pour le remplacer, tout l'air de la Salle auroit été aſpiré en cent ſix coups de ſoufflet.

Nous avons tellement rempli cette Salle de fumée de paille, qu'on étoit prêt d'y être ſuffoqué, & qu'on n'appercevoit point les croiſées; alors on a fait jouer les ſoufflets pendant douze minutes; & cinq cens cinquante coups de ſoufflet qu'on a donnés pendant ce temps, ont tellement diſſipé la fumée, qu'on n'appercevoit plus qu'un petit nuage qui ne fatiguoit point la reſpiration. Pendant l'expérience, on appercevoit ſenſiblement la fumée qui ſortoit par le tuyau de la cheminée qui étoit au-deſſus du toit.

Concluſion.

Nous croyons que ſi on avoit établi le ventilateur immédiatement au niveau du plafond, la fumée en auroit été plutôt diſſipée; mais la diſpoſition du ventilateur nous a paru très-bonne, & préférable, dans l'occaſion préſente, au ventilateur que M. Halés a décrit : nous penſons auſſi que ce renouvellement d'air ne peut être qu'avantageux aux malades & à ceux qui les ſoignent, ſur-tout quand il regne des maladies contagieuſes, quand les Salles ſont fort baſſes, les croiſées petites, &c.

N°. 481. 1748.

ÉCHAPPEMENT A DÉTENTE,

INVENTÉ

PAR M. LE ROY, FILS AINÉ, HORLOGER.

LA régularité des montres & des pendules dépend de deux cauſes principales : la premiere eſt l'uniformité conſtante de la force qui entretient le régulateur en mouvement ; la ſeconde conſiſte dans la plus grande puiſſance & liberté de ce régulateur. Il faut donc que la force motrice & le rouage, au moyen duquel elle agit, ſoient le plus conſtans & le plus uniformes qu'il eſt poſſible : comme ils influent ſur la durée des vibrations, ils ne peuvent changer ſans altérer la régularité de la montre dont ils font partie.

Dans les rouages des montres ordinaires, les pivots des dernieres roues ont beaucoup de vîteſſe ; la force employée pour ſurmonter le frottement qui s'y rencontre, en eſt d'autant plus petite : delà naiſſent des erreurs conſidérables ; car les moindres variétés dans le frottement de ces pivots, ou dans la ténacité de l'huile qu'on eſt obligé d'y mettre pour le diminuer, changent ſenſiblement la force avec laquelle la roue de rencontre agit ſur le régulateur. En effet, l'expérience montre que les plus petites altérations dans la liberté des dernieres roues, produiſent des erreurs dans les montres ; cependant de très-grands changemens dans les pivots de la fuſée du barillet ou de la roue du centre, n'y apportent aucune variation ſenſible.

On diminue beaucoup cet inconvénient en poſant la roue de rencontre à côté du régulateur ſur la platine de coq : par-là ſa grandeur devient égale à celle du balancier, ſans que celui-ci en ſouffre aucune diminution. Nous rapporterons les avantages de cette conſtruction après avoir décrit les parties qui la compoſent.

NO eſt la platine du coq, ſur laquelle eſt établie la roue de rencontre GH, & le balancier TV.

Le plan inférieur de la roue GH eſt diviſé en quarante-quatre parties égales, & porte autant de chevilles limées en biſeau, de façon que le plan de chacune forme une eſpece de triangle : le profil de cette roue eſt repréſenté en *g h*.

Au-deſſous du balancier, ſur ſon axe, eſt entée à canon une courbe AE tellement diſpoſée, que la roue de rencontre, en la pouſſant, a toujours une force proportionnelle aux différentes tentions du reſſort ſpiral.

Sur ce même axe, mais au-deſſus du balancier & au-deſſous du ſpiral, eſt auſſi fixé le demi-cylindre CI, dont l'extrêmité C eſt arrondie, & de laquelle une ligne tirée au centre du balancier, formeroit, avec la courbe AE, un angle mixte de quatre-vingts degrés, à très-peu près.

L'emploi de cedit cylindre CI, ou plutôt du point C, eſt de pouſſer à chaque vibration l'extrêmité de la branche PQ du levier recourbé QPX, & de faire entrer X dans les dents de la roue de rencontre. Sans cet effet, le reſſort RM tendant toujours à retenir la branche PX contre la cheville K, où l'extrêmité X ne peut plus être rencontrée par les dents, la roue de rencontre & tout le rouage tourneroient librement & avec accélération.

Effet de cette conſtruction.

Lorſqu'on vient de remonter la montre, la dent qui ſe trouve au point D écarte la courbe, tend le reſſort ſpiral, & fait parcourir au balancier un arc d'environ trente degrés, dans le même temps le point C du demi-cylindre pouſſant le levier recourbé QPX qu'il rencontre, l'extrêmité X entre dans les dents de la roue, la dent D quittant la courbe AE, la dent G eſt arrivée un peu en-deça de l'angle X du côté de G, où elle fait tourner encore un peu le levier en parvenant à l'angle X : par ce moyen aucune partie de la branche QP ne touchant plus ſur le demi-cylindre CI, le balancier continue ſa vibration comme s'il étoit iſolé ; ſa vîteſſe s'étant enfin conſumée à tendre le reſſort ſpiral, ce reſſort le ramene, accélere ſon mouvement juſqu'au point de repos, & fait rentrer la courbe AE dans la roue de rencontre : pourſuivant ſa route, le balancier, par la courbe & au moyen de la dent D, fait reculer la roue d'environ la moitié de l'eſpace contenu entre deux dents. La branche X du levier ne ſe trouvant plus arrêtée, ſort d'entre ces dents par l'action du reſſort RM, & tombe contre la cheville K ; enfin la roue de rencontre repouſſe la courbe, & recommence à agir comme elle a fait d'abord.

Pour prévenir cette objection, il eſt bon de faire remarquer, avant d'aller plus loin, que le frottement au point C ſur les pivots P, & la réſiſtance du reſſort RM, doivent être regardés comme nul.

1°. L'action du reſſort RM eſt extrêmement petite, n'étant que ſuffiſante pour faire mouvoir le levier recourbé QPX, dont les dents ſont très-fines.

2°. Cette action devient encore moins conſidérable en C, d'autant que la longueur MQ eſt ſupérieure à la longueur MP.

3°. L'arc parcouru par le levier n'étant que ſuffiſant pour que l'extrêmité X entre dans les dents, on ſent bien que l'eſpace parcouru par les pivots devient preſque nul.

4°. Quand même ces légers frottemens ſeroient de quelque conſidération, comme ils n'ont point lieu dans le temps où le balancier agit ſans la roue de rencontre, mais ſeulement quand elle chaſſe la palette lorſque la force du régulateur eſt la plus grande, ils n'influeroient que très-peu ſur le temps des vibrations.

5°. Si d'un côté la petite réſiſtance du reſſort RM, dérobe une quantité preſqu'infiniment petite du mouvement que la roue de rencontre tend à imprimer au balancier, cette quantité même, quoique la plus petite qu'on puiſſe imaginer n'eſt point totalement perdue, elle eſt reſtituée en partie par ce même reſſort RM, lorſque dans le recul, ſon action, au moyen du plan incliné, concourt avec celle de la courbe AE.

Enfin une expérience qui fait voir que la réſiſtance du levier recourbé ne doit être de nulle conſidération, c'eſt qu'on peut augmenter ou diminuer conſidérablement la bande du reſſort RM, ſans qu'il en ſurvienne aucune différence dans les arcs parcourus par le balancier, ni dans le temps employé pour chacune de ſes vibrations. Voici les propriétés que l'Auteur trouve dans ſon échappement.

Celle qu'on y remarque d'abord, c'eſt une liberté du régulateur beaucoup plus grande que dans toutes les autres conſtructions : pour en avoir une preuve ſenſible, arrangez le levier QPX, d'une des montres de M. le Roy, de façon que le reſſort R étant retranché, l'extrêmité X ne put ſortir des dents de la roue de rencontre, & que cette roue ne put tourner qu'en arriere, non dans le ſens GK, comme quand la montre marche ; cela fait, ayant remonté la montre, l'on a écarté le balancier & ſon reſſort ſpiral, d'un angle de quatre-vingt-dix degrés de leur point de repos ; ayant enſuite donné la liberté au régulateur, quoique dans chaque vibration la roue reculât un peu l'action de la courbe A, comme lorſque le levier pouvoit ſortir d'entre les dents ; ces vibrations ont cependant duré quinze à ſeize ſecondes.

Un ſecond avantage de cet échappement, c'eſt qu'il ne s'y fait aucun chûte de la roue de rencontre ſur le régulateur, ou ſur des palettes fixées ſur ſon axe : la courbe vient rencontrer la dent en repos, la fait reculer,

& toute la chûte ſe fait enſuite ſur un obſtacle entiérement étranger au balancier ; c'eſt-à-dire en X : mais dans l'échappement ordinaire, après avoir écarté l'une des palettes, la roue de rencontre tombe ſur l'autre avec accélération ; elle détruit par-là une partie du mouvement qu'elle venoit d'imprimer au balancier ; elle en dérange la vibration, & cette chûte occaſionne en outre beaucoup d'uſure ; c'eſt un défaut qui regne dans tous les échappemens qui ont paru juſqu'ici.

La troiſieme propriété de l'*échappement à détente* eſt une compenſation des inégalités du moteur ſupérieur, de beaucoup à celle que produit la conſtruction ordinaire, ſans qu'il ſoit beſoin d'y mettre de l'huile, & ſans aucun ſurcroit de frottement ; il paroîtroit d'abord que n'y ayant qu'une moitié des vibrations libres pour une diminution donnée, le retard qui nait dans une des montres de M. le Roy, devroit être moitié ſeulement de celui qui ſurvient dans une montre ordinaire par cette même diminution. Pour entendre comment ce retard y ſera encore plus diminué, il faut remarquer que non-ſeulement une moitié des vibrations eſt totalement libre par le nouvel échappement, mais que de plus ces vibrations libres deviennent plus lentes que celles qui ſe font à l'aide de la force motrice, & du reſſort ſpiral combinés ; d'où il ſuit que le retard, produit par la diminution de force motrice, décroît néceſſairement & par la liberté d'une moitié des vibrations, & par le moins de temps employé pour chacune de celles qui ſe font à l'aide du ſpiral, joint à la force motrice.

Pour confirmer ce raiſonnement, M. le Roy a detendu le grand reſſort d'une de ces nouvelles montres, de façon qu'il n'y eut au haut de la fuſée que la ſeule force qui ſe trouvoit avant au grand diametre : cela n'a produit qu'un retard de quarante-cinq ſecondes à peu près en une heure ; cependant la même opération faite ſur une montre ordinaire y occaſionne toujours un retard de trois minutes dans le même temps.

On a auſſi trouvé que ſi ce ſpiral, le balancier & le demi-cylindre CI, reſtant dans la même ſituation, l'on détournoit la courbe AE en telle ſorte que l'extrêmité E ſe trouvât vers S, & que la courbe fît reculer la roue ſeulement de la quantité requiſe pour degager X, alors la compenſation étoit parfaite, & l'opération précédente ne produiſoit aucun changement dans la durée des vibrations. Cette propriété pourra être d'un grand uſage dans les ouvrages à reſſort ſpiral & à balancier, qui ne ſont point portatifs.

Pour jouir de tous ces avantages, il a fallu donner une autre forme à la couliſſe & au rateau ; c'eſt ce que l'Auteur a fait en diminuant conſidérablement les êtres, & en évitant un défaut qui ſe rencontre dans la pratique ordinaire. On y agit ſur le rateau par le moyen d'un engrénage, dont le jeu fait ſouvent croire que l'on a avancé ou retardé ſa montre, tandis que le ſpiral eſt toujours reſté de la même longueur.

Voici les nombres qui ont paru les plus convenables pour cette nouvelle conſtruction ; l'arrangement des roues entr'elles eſt repréſenté par la quadrature, fig. 2.

6 tours de reſſort dans le barillet, ſçavoir 1 tour & demi de bande,

3 & ½ pour 6 tours de chaîne ſur la fuſée, & 1 tour de reſte.

50.	dents à la roue de fuſée, pignon de . .	10
60.	roue du centre, pignon de	10
42.	troiſieme roue, pignon de	7
38.	quatrieme roue, pignon de	7

Roue de rencontre 44 ; vibration en une heure 17243 ; arc parcouru par le balancier 180 degrés.

Le nombre des tours de chaque roue diminuant, leur pignon en devient beaucoup plus gros ; on acquiert d'autant plus de facilité pour augmenter le nombre de leurs aîles, qui dans les montres ordinaires ne peut jamais être aſſez grand pour procurer une force toujours uniforme.

La roue de rencontre, vu ſa grandeur, pouvant avoir trois fois plus de dents que celles des montres ordinaires, un de ſes tours équivaut à trois des autres : au lieu donc de faire comme celle-là près de ſix cens révolutions par heure, elle n'en fait que deux cens, & le frottement de ſes pivots diminue des deux tiers.

Les huiles qui ſont à ces pivots venant à s'épaiſſir, l'obſtacle qu'ils apportent au mouvement eſt neuf fois moins conſidérable ; car le pignon ne faiſant que le tiers du chemin, la force qui lui eſt appliquée devient trois fois plus grande pour vaincre la même réſiſtance : mais comme au lieu d'être la même, cette réſiſtance n'eſt que le tiers, l'eſpace parcouru décroiſſant dans ce rapport, elle diminue dans une raiſon doublée inverſe.

Les mêmes avantages ſe trouvant auſſi dans les pivots de la troiſieme & la quatrieme roue, comme elles ne ſont point obligées de faire faire autant de révolution à la roue de rencontre, elles peuvent elles-mêmes en faire beaucoup moins ; au lieu de ſoixante-douze tours par heure que fait la roue de champ dans les montres ordinaires, celle qui lui répond dans cette nouvelle conſtruction n'en fait que trente-ſix ; & au lieu de neuf que fait la troiſieme, celle-ci n'en fait que ſix.

L'on a auſſi diſpoſé les choſes de façon que la montre allât lorſqu'on la remonte. *Nota.* La fuſée eſt ajuſtée à canon, & peut tourner librement ſur ſon arbre. Cet arbre porte un pignon de douze aîles, lequel engrene dans un autre de dix, tournant ſur une vis à tige adapté ſur la grande roue ; ce dernier pignon engrene dans une roue à lanterne de trente dents, ajuſtée dans l'intérieur de la fuſée parallelement à ſa baſe.

Effet.

Lorſqu'on remonte la montre, on fait tourner le pignon de douze, qui, par le moyen de celui de dix & de la roue à lanterne, fait tourner la fuſée en ſens contraire, d'où l'on voit 1°. qu'il faut remonter ces ſortes de montres à rebours.

2°. Que le grand reſſort a toujours ſa même action ſur la grande roue, quoiqu'on la remonte ; parce que le point d'appui, par le moyen duquel la fuſée eſt remontée, ſçavoir la vis à tige ſur laquelle tourne le pignon de dix, eſt fixé ſur la grande roue.

On avoit bien fait des fuſées par leſquelles les montres alloient en les remontant ; mais il falloit pour remonter un temps ſix fois plus long que dans la conſtruction ordinaire, & deux fois plus conſidérable que dans celle de M. le Roy.

Tous ces avantages ne ſont pas les ſeuls de cette conſtruction ; il paroît que par la poſition de la roue de rencontre, 1°. ſans aucune multiplication d'ouvrage, ſes pivots, comme ceux du balancier, ſont toujours abondamment pourvus d'huile, & s'appuient, par leurs extrêmités, ſur des matieres dures ; cela ne peut ſe pratiquer dans les conſtructions ordinaires. 2°. On ſupprime l'engrénage de la roue de champ toujours déſavantageux. 3°. L'engrénage des deux dernieres roues ſe fait dans le milieu de leur tige, les pignons y étant ſitués ; dans les montres ordinaires, il n'y a qu'un de leurs pivots qui en ſouffre l'effort : le trou dans lequel roule ce pivot s'uſe peu à peu ; le changement qui en réſulte dans l'engrénage produit des irrégularités d'autant plus conſidérables, que les pignons ſont ordinairement fort petits.

Pour ce qui eſt de la puiſſance régulatrice, le rouage de cette montre étant plus uniforme & plus conſtamment le même, les frottemens y étant conſidérablement diminués, le régulateur devient néceſſairement beaucoup plus puiſſant.

Dans les conſtructions ordinaires, le balancier eſt placé fort près d'un de ſes pivots : delà naiſſent deux inconvéniens, les ſecouſſes violentes font caſſer ce pivot ; il eſt de plus ſujet à s'uſer, ainſi que le trou dans lequel

il roule. Dans la nouvelle montre, le ſpiral étant ſitué près du coq, le balancier approche beaucoup plus du milieu de ſa tige, les frottemens partagés deviennent moins dangereux, & le pivot ſupérieur n'eſt plus ſi ſujet à ſe rompre.

Le ſpiral ainſi placé devient beaucoup plus grand, d'où naiſſent des avantages dont M. de la Hire a parlé. (Mémoires de l'Académie, année 1700).

M. le Roy avoue qu'il n'eſt pas le premier qui ait placé ſa roue de rencontre hors la cage. Feu M. Dutertre, Horloger, avoit mis dans ſon échappement à deux balanciers, ces deux rochets ſur la platine de deſſus. Mais il avoit ſi peu en vue dans ſa conſtruction le principe qui a guidé M. le Roy dans la ſienne, qu'au lieu de multiplier les dents ds ſa roue de rencontre, il les avoit au contraire réduites à ſix, & avoit ajouté une roue dans le mouvement.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

Du Vendredi 6 Septembre 1748.

MEſſieurs Camus & Fouchy ont parlé ainſi ſur un échappement de M. le Roy, fils.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un nouvel échappement à repos, préſenté par M. le Roy, fils. Une roue platte ſur le plan de laquelle eſt rangée une couronne de dents en forme de chevilles taillées en priſme triangulaire, prend en paſſant une ſeule palette courbe, attachée à l'arbre du balancier, & lui fait parcourir un certain arc : lorſque la dent de la roue quitte la palette, un autre dent ſe trouve à l'inſtant engagée dans une petite fourchette placée à l'extrêmité d'un levier coudé, fixée ſur la platine de la montre ; & c'eſt en cela que conſiſte le principal avantage de l'échappement de M. le Roy : car par ce moyen, le balancier ramené par le reſſort ſpiral, eſt parfaitement libre dans ſon retour, & n'eſſuie point le frottement cauſé par la preſſion de la dent de la roue de rencontre, inévitable dans les échappemens à repos ordinaires, auſſi-bien que l'uſure de la pointe de ces dents : au lieu que dans celui-ci, la roue poſe, pendant une demi-vibration, ſur une piece immobile & étrangere au balancier. A la fin du retour du balancier, la palette rencontre une autre dent & la fait reculer un peu, ce qui permet au levier pouſſé par un reſſort de ſe dégager, & à la roue de prendre de nouveau la palette, & de faire recommencer au balancier une ſeconde vibration. Cette idée nous a paru bonne, & mériter d'être ſuivie par l'Auteur, qui eſt en état d'en tirer tout le parti qu'on en peut eſpérer. A Paris, ce 6 Septembre 1748.

Signés, CAMUS & DE FOUCHY.

N°. 482 & 483. 1748.

CHANDELIER
A HUILE,
OU EN FORME DE FLAMBEAU,
ET BOUGEOIR,
INVENTÉS
PAR M. L'ABBÉ DE PREIGNEY, en 1748.

PERFECTIONNÉS PAR L'AUTEUR en 1755.

LA premiere planche repréſente le flambeau & ſon profil, tel que M. l'Abbé de Preigney l'a produit en 1748. Nous le rapportons ici, parce qu'il ſervira à faire comprendre, avec plus de facilité, le méchaniſme de cette machine.

AB (fig. 1.) eſt l'extérieur du chandelier.

AC, piſton qui repréſente la chandelle.

DE (fig. 2.) profil du même chandelier.

EF, réſervoir d'huile, auquel tient la tige GH.

IK, corps de pompe dont l'extrêmité I trempe dans le réſervoir d'huile, & qu'on ne retire que quand on veut remplir le réſervoir : à la partie I eſt une ſoupape.

LM, piſton garni de ſa ſoupape à l'extrêmité L.

Le tuyau NMO fournit l'huile en pompant dans la capacité PR, & lorſqu'il arrive de trop pomper, l'huile retourne par le tuyau ST, ſe répand dans la pompe & dans la cuvette K, qui la conduit dans le réſervoir. Le piſton eſt encore enveloppé par un double tuyau de fer blanc VX, lequel eſt percé en deſſous aux endroits KX, où paſſe l'huile qui ſe trouve en trop grande quantité deſſus le porte-meche Y ; il s'emboîte dans l'intérieur du premier tuyau : les deux tuyaux VD & le piſton PML tiennent tous enſemble, de maniere que quand on pompe, toute cette partie s'éleve & s'abaiſſe alternativement.

Le fer blanc eſt une matiere qu'il eſt aſſez difficile d'entretenir d'une certaine propreté, par rapport au ſuintage auquel il eſt ſujet ; d'ailleurs l'inventeur ayant eu pour objet d'étendre l'uſage de ces ſortes de flambeaux, les a depuis faits en étain, & a commencé par leur donner une forme plus gracieuſe, comme on le voit par la fig. 1 de la planche 2 ; & pour ne point ternir le corps de la bougie, qui doit être en émail, & fournir l'huile avec plus de facilité, il y applique une petite poire P, qui tient à l'extrêmité d'un petit cordon Z, attaché au point W du corps des pompes. (*Voyez les Développemens*).

Cette planche contient en détail toutes les parties qui compoſent le chandelier ; elles ont été deſſinées ſur les pieces mêmes développées par l'Auteur. On ne fera donc qu'indiquer ſimplement leurs poſitions reſpectives.

Le binet A eſt à vis, & s'applique à la partie ſupérieure C de la tige. La vis C entre dans l'écrou D ; la piece DF, auſſi longue que la tige du chandelier, porte à l'extrêmité F de ce corps de pompe ; la ſoupape EGH eſt une conduite qui entre dans le corps de pompe DF ; elle a auſſi ſa ſoupape O.

La piece IK ſe ſoude à l'extrêmité G ; le baſſin L eſt en vis intérieurement pour recevoir la vis M : MN eſt la repréſentation de la bougie, en verre émaillé, qui imite la bougie en groſſeur, blancheur & tranſparence.

Y, plancher que l'on place ſur la partie K ; & ſur ce plancher, on établit le corps de lampe Q ; c'eſt où l'on enferme la meche.

R, porte-meche qui s'ajuſte ſur la vis du corps de lampe Q.

Le tuyau de conduite ST eſt creux dans toute ſa longueur, & traverſe tout le corps du chandelier ; l'extrêmité S s'engage dans l'ouverture V du corps de lampe Q, & ferme exactement le trou X du plancher Y.

On peut appliquer à ce flambeau un réverbere (fig. 2.) fait en fer blanc ou autre matiere ; ſi on le faiſoit en porcelaine, il ſeroit plus aiſé de le maintenir toujours très-net, par la facilité que l'on auroit à le nétoyer.

On peut prendre le flambeau par la bougie même ſans crainte qu'elle ſe détache de ſon pied, parce qu'elle eſt retenue au corps de lampe.

On peut incliner de toute façon le chandelier, ſans qu'il ſe répande une ſeule goutte d'huile : j'ai même vu rouler ce chandelier ſans voir tomber d'huile ; cependant il ne faudroit pas qu'il fût ni trop plein, ni trop long-temps couché.

On peut mettre de la meche au moins pour huit jours.

On fait auſſi des bougeoirs tel que la fig. 3, qui n'eſt que le même méchaniſme en raccourci.

L'Inventeur avoit des vues très-étendues ſur l'uſage de ce chandelier ; il prétendoit principalement le rendre propre à toutes ſortes de perſonnes, & dans toutes les circonſtances où l'on ſe ſert de bougie ou de chandelle, ſoit dans les appartemens, dans les bureaux, dans les

comptoirs, &c. Il a préſenté un Placet au Roi, dans lequel il déduit tous les avantages que pourroit procurer à l'état un pareil établiſſement; il prétend 1°. qu'il ſortira moins d'argent du Royaume pour l'achat des cires & des ſuifs.

2°. La conſommation des huiles engagera à la culture des terres preſqu'abandonnées, dans leſquelles on pourra ſemer des graines propres à fournir des huiles.

3° La lumiere des lampes eſt plus favorable aux perſonnes qui travaillent aux ouvrages délicats, que celle de la chandelle.

4°. Elles conſomment bien moins que les lampes ordinaires, parce que l'huile ne peut point s'échauffer.

5°. Il prétend enfin que pour s'éclairer en huile quelconque, l'on ne dépenſera pas plus que la moitié de ce qu'il en coûte en ſuif.

La Manufacture de ces ſortes de bougies méchaniques à l'huile, étoit établie chez le ſieur Preant, Marchand Potier d'Etain ſur la Place, à Saint-Denis en France.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

LE Vendredi 6 Septembre 1748, MM. de Fouchy & Maraldi liſent le rapport ſuivant, ſur un chandelier à l'huile de M. l'Abbé de Preigney.

Nous avons examiné, par ordre de l'Académie, un chandelier à huile, préſenté par M. l'Abbé de Preigney. Le pied de ce chandelier eſt creux, & ſert de réſervoir à l'huile : la tige contient une pompe, dont le piſton tient à une piece qui repréſente la bougie; au haut de laquelle eſt la capacité qu'on peut nommer la véritable lampe. En hauſſant & baiſſant cette bougie dans le chandelier, on oblige l'huile de monter dans la lampe, qui en peut contenir pour plus d'une heure. Si en pompant plus long-temps qu'il ne faut, la lampe ſe trouve trop pleine, l'huile rentre dans le réſervoir, par le moyen d'un intervalle pratiqué entre la lampe proprement dite, & l'enveloppe extérieure de la bougie. Quoique les lampes à pompe de cette eſpece ſoient connues depuis long-temps ſous le nom de lampes d'Amiens; cependant comme la pompe du chandelier eſt un peu plus ſimple, & que ſa forme plus gracieuſe le rend propre à beaucoup plus d'uſage, nous croyons qu'à ces égards il pourra auſſi être plus agréable au Public.

N°. 484. 1751.

MACHINE
POUR REMONTER
LES PENDULES,
PAR LE MOYEN D'UN COURANT D'AIR,
INVENTÉE
PAR M. LE PLAT, HORLOGER.

LA premiere figure repréſente une caiſſe A B de trois pieds de long, un pied de largeur & deux pieds de hauteur : en diminuant vers la partie A, à peu près de la forme d'un grand ſoufflet de forge, elle eſt entiérement ouverte par ſes extrêmités : la partie A traverſe le jambage d'une cheminée C bouchée par le devant, & l'extrêmité B occupe la place de pluſieurs carreaux de vitre, de la croiſée la plus voiſine de la cheminée, dans laquelle l'air extérieur peut librement paſſer : le devant eſt fermé par des verres ou glaces qui contiennent l'air dans le tuyau, & qui permettent en même temps de voir dans l'intérieur le mouvement de la machine.

La petite boîte G contient un rouage que le moulinet D fait mouvoir; les ailes de ce moulinet ſont inclinées à leur axe de la même maniere que celles d'un moulin à vent ordinaire. Ce méchaniſme eſt repréſenté en grand par la fig. 2. L'on voit que le pignon E, qui tient à l'arbre du moulinet, fait mouvoir la roue F; celle-ci porte un deuxieme pignon qui fait tourner la roue G : le pignon de ſon centre engrene dans la roue H, dont le pignon fait pareillement tourner la roue I, ſur laquelle eſt concentriquement fixé une poulie K à pointe, autour de laquelle roule une corde L L jointe à l'axe par ſes extrêmités, & qui par le moyen des quatre poulies M M M M (fig. 1.) répond au poids N, au contre-poids O, & au mouvement de la pendule P. Cette pendule ne renferme aucune nouveauté; elle marque les heures, minutes & ſecondes, concentrique à l'ordinaire. Mais comme le courant d'air feroit continuellement tourner le rouage & monteroit trop le poids, l'Auteur interpoſe, entre la grande ouverture B de la boîte (fig. 1.) & le moulinet D, une petite vanne R, ſuſpendue par un fil de fer, qui tient à l'extrêmité S d'une baſcule. Cette vanne eſt contrebalancée par le contre-poids T, moins peſant que la vanne, afin que celle-ci puiſſe tomber par ſon propre poids, & ſe mouvoir librement dans les couliſſes où elle eſt ajuſtée : cette vanne doit être de papier ou autre matiere légere.

Effet.

Lorſque l'air fait mouvoir le rouage, & que le poids N monte, il rencontre l'extrêmité S de la baſcule qu'il éleve, & en même temps la vanne qui n'oppoſe qu'une très-petite réſiſtance; pour lors le courant d'air ſe trouvant coupé n'agit plus ſur le moulinet D : le tout étant en repos, il n'y a plus que le poids qui, par ſa peſanteur, fait mouvoir la pendule; & ſuivant les expériences qu'en a fait l'Inventeur pendant une année, le poids doit reſter dans cette ſituation à deux ou trois pouces de différence, au moins neuf mois de l'année : à l'égard de l'été, où le vent fournit le moins, le poids n'a deſcendu que ſix pouces dans les plus grandes chaleurs de 1750.

Les pieces ponctuées n'ont point été exécutées; elles ne ſont ici repréſentées que comme une idée de l'Auteur, qui ne ſe propoſoit de les appliquer que pour la conſervation de l'ouvrage; il convient même qu'elles ſont inutiles, & que la petite vanne R ſuffira pour produire le même effet, d'autant qu'elle bouchera l'entrée par où paſſe le vent plus des trois quarts de l'année; cependant en voici les propriétés.

V eſt une baſcule pour modérer le vent lorſqu'il eſt trop fort; ſa chûte, qui pourroit être trop précipitée, eſt ralentie par le volant X qui porte un pignon, lequel engrene dans le rateau Y; ajuſté au pied de la baſcule, il empêche les ſecours que le reſſort Z pourroit procurer.

L'on voit que ces pieces de précautions ne peuvent eſſentiellement ſervir que dans des cas où le vent s'introduiroit avec trop de force dans le tuyau, ce qui ne peut arriver que très-rarement, & que l'on peut d'ailleurs éviter par des moyens beaucoup plus ſimples.

La pendule eſt ſoutenue par un croiſſant, dont le pied W eſt fermement attaché ſur la boîte : à l'égard du mouvement, il eſt compoſé, pour aller ſoixante jours avec ſon poids, de dix livres, qui ne fait que cinq livres pour le tirage du mouvement, ſur une poulie de huit lignes de diametre : ſans le ſecours de ladite machine, c'eſt un terme quinze fois plus long qu'il ne faut, ſuivant les obſervations que l'Auteur a faites pendant les trois mois d'été, avec le ſecours de ſon remontoir. On peut le prendre plus long ou plus court, par une combinaiſon ſur la variété des vents priſes dans différentes années : on ne parle point des autres mois, parce que la force des vents eſt plus que double des trois ou quatre mois de l'été.

Les quatre poulies de renvoi M M M M peuvent être ſupprimées par un arrangement différent à celui que l'Inventeur

venteur a été obligé de prendre, par rapport au lieu où la machine a été exécutée.

M. le Plat avoit encore en vue une conſtruction particuliere de tuyau, ſubſtituée à la place d'une cheminée; mais il n'étoit pas décidé ſur les proportions dont elle peut être ſuſceptible, & n'a rien donné d'aſſez clair ſur cet objet pour être rapporté ici.

La plupart des remontoirs de pendule que l'on cite dans le certificat ci-après, en produiſant le même effet ſont d'une conſtruction beaucoup moins embarraſſante que ce que M. le Plat propoſe, qui cependant peut être ſimplifié ſuivant les endroits où l'on voudroit l'établir.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

Du Samedi 30 Janvier 1751.

NOus avons examiné, par ordre de l'Académie, une machine propoſée par M. le Plat, Horloger, pour remonter les pendules par le moyen d'un courant d'air.

Les Horlogers inſtruits, par la raiſon & par l'expérience, que les horloges à poids vont avec plus de juſteſſe que celles qui ſont à reſſort, ont imaginé différens moyens pour ſubſtituer des poids aux reſſorts des mouvemens des pendules à conſoles, dans leſquelles on ne peut faire deſcendre des poids que de quelques pouces.

Le moyen le plus ſimple qui ſe préſentoit pour faire marcher une pendule pendant pluſieurs jours, en ne faiſant deſcendre le poids moteur que d'une très-petite quantité, étoit de multiplier les roues du mouvement: mais en employant un plus grand nombre de roues, les horloges devenoient moins exactes, & plus ſujettes à arrêter.

Pour avoir des pendules plus régulieres, avec un poids qui deſcend très-peu, on a imaginé différentes machines, pour remonter le poids de temps en temps.

M. Godron a fait une de ces machines, qui remontoit le poids du mouvement de deux en deux ou de trois en trois minutes.

M. le Bon, Horloger, M. de Boiſtiſſendeau, & dans la ſuite M. Thiout, ont fait remonter les poids des mouvemens de leurs pendules, de demi-heure en demi-heure ou d'heure en heure, par le moyen du reſſort de la ſonnerie.

M. d'Ons-en-Bray a fait exécuter à Bercy une pendule que l'on remonte ſans le ſavoir, en ouvrant la porte de la chambre dans laquelle cette pendule eſt établie; & M. Thiout, dans ſon Traité d'Horlogerie, a donné le moyen de remonter une pendule ſemblable, en ouvrant & fermant la porte de la chambre, en ſorte que ſi l'on eſt aſſuré qu'on ouvrira ou fermera la porte de la chambre, avant que le poids ſoit en bas, la pendule ne ceſſera jamais d'aller.

Toutes ces machines, excepté la premiere, ſont conſtruites de façon que dans le cas où le poids eſt remonté juſqu'à une certaine hauteur, leur mouvement n'agit plus pour remonter ce poids.

Ce qu'on a fait pour remonter le poids d'un mouvement de pendule par le moyen d'un reſſort ou par le mouvement d'une porte, on le pourroit faire par un courant d'air; & c'eſt ce moyen que M. le Plat a choiſi pour remonter le poids de la ſienne. Il place un moulinet à ſix ou huit aîles, inclinées à ſon axe comme celles d'un moulin à vent, dans un tuyau horizontal, dont une ouverture eſt hors de la chambre ſur la rue, & dont l'autre ouverture eſt dans le tuyau d'une cheminée fermée par en bas. L'axe de ce moulinet porte un pignon qui engrene dans une premiere roue; le pignon porté par l'axe de cette premiere roue engrene dans une ſeconde, & ainſi de ſuite juſqu'à une quatrieme roue, dont l'axe porte une poulie garnie de pointes dans ſa gorge; & comme le moulinet tourne pour peu que l'air circule dans le tuyau, la poulie, qui eſt ſur l'axe de la quatrieme roue, tourne auſſi, & remonte par conſéquent le poids par le moyen d'une corde ſans fin.

Pour empêcher que le vent ne monte le poids plus qu'il ne faut, M. le Plat a pratiqué, au plus haut où le poids doit monter, une petite baſcule ou levier que le poids fait lever lorſqu'il y arrive: ce levier tire une petite vanne de papier, qui ferme le paſſage du tuyau, & empêche l'air d'agir ſur le moulinet.

Cette machine de M. le Plat nous a paru bien imaginée, & utile, pour ceux qui craignent d'oublier de remonter leur pendule, ou qui veulent s'en épargner le ſoin.

A l'Académie, ce 30 Janvier 1751.

Signés, CAMUS

DEPARCIEUX, *avec paraphe.*

N°. 485 & 486. 1751.

MACHINE
A RABOTER LE FER,
INVENTÉE
PAR LE SR NICOLAS FOCQ,
HORLOGER.

LE ſieur Nicolas Focq, Entrepreneur des machines à feu de Charleroy & de Condé, propoſa de ſubſtituer des corps de pompes de fer battu, de ſon invention, à la place de ceux de fer coulé, actuellement employé à la machine de Marli; & comme il étoit juſte qu'il prouvât les avantages des ſiens ſur ceux-ci, on lui dit d'en faire des épreuves, ce qu'il a exécuté depuis avec tout le ſuccès déſiré.

Pour y parvenir, le ſieur Focq a conſtruit ſa machine au Pont-à-Lan, ſur le chemin de Binche, à un demi-quart de lieue de Maubeuge: elle eſt compoſée (fig. 1.) d'une moyenne roue E, placée entre deux lanternes H, I, dans le même plan vertical. La lanterne inférieure I eſt miſe en mouvement par une manivelle G, garnie d'un balancier C C; & la lanterne ſupérieure H communique ce mouvement à une roue B B, dentée dans la moitié de ſa circonférence. A l'arbre de cette roue eſt fixée la roue de bois à gorge A A, dont la demi-circonférence eſt enveloppée par une corde; les bouts de cette corde, après avoir paſſé ſur les poulies de renvoi K, L, M, N, O, P, viennent s'attacher aux extrêmités H H, fig. 2. Pl. II., d'un rabot, dont on développera ci-après les parties ſéparées. Ce rabot eſt ſaiſi entre deux groſſes barres de fer quarrées, parallelement & horizontalement poſées, entre leſquelles ſe dirige le vat & vient qui eſt le rabot même.

Le fer de ce rabot eſt une eſpece de croiſſant, qui coupe par les extrêmités de ſes cornes, de maniere qu'en tournant alternativement la manivelle G (fig. 1.), tantôt d'un ſens, & tantôt de l'autre, il n'y a aucune perte de temps: voici l'explication des parties qui compoſent le rabot.

A A, (fig. 2.) tranchant du rabot, duquel la trempe eſt inconnue.

B, latte ou douve de fer que l'on rabote.

C, aſſemblage du rabot.

D, Viſſes qui appuient ſur l'aſſemblage du rabot, pour lui donner plus ou moins de mordant.

E E, feuilles du reſſort, qui ſervent à égaliſer le mouvement du rabot.

F F, barres de fer ou jumelles, qui ſervent à contenir l'arbre du rabot.

G, arbre du rabot.

H H, corde qui fait mouvoir le rabot.

Les corps de pompe étant compoſés de douves de fer battu, aſſemblés & cerclés de même matiere, les fonctions de la machine ſont de raboter chaque douve ſéparément ſur leurs champs, & d'alaiſer enſuite tout le corps

de pompe, afin d'en rendre les parois parfaitement cylindriques & polis. Pour cela, on assujettit le corps de pompe ou buse D sur la machine, comme il est représenté dans la fig 1.

Pour faire prendre à chaque douve sur sa largeur la courbe qui lui convient, par rapport au cercle dont elle fait partie, on la fait battre par un maca, dont la masse forme le segment du cercle, & porte sur une enclume concave; ensuite de cette opération, on établit chaque douve sur son champ, pour la raboter à plat ou en feuillure, ainsi que le sieur Focq le pratiquoit dans la plupart des tuyaux qu'il construisoit de façon que les joints se recouvrent à demi-épaisseur avec beaucoup d'exactitude.

On peut faire des corps de pompe depuis sept pieds de longueur jusqu'à dix, & depuis dix pouces de diametre jusqu'à quatre pieds. J'en ai vu neuf de sept pieds, dont huit sont de dix pouces de diametre, & le neuvieme de quinze pouces, le tout dans œuvre : ils étoient remplis d'eau depuis trois mois; ils avoient été faits pour essai: l'on ne s'appercevoit d'aucune humidité extérieure, ni le moindre jour qui pût occasionner des pertes. Quant à la solidité de ces corps de pompes, les dimensions que l'on va décrire semblent donner à cet égard des assurances bien certaines; il ne reste qu'à s'assurer de même de la perfection qui doit se trouver dans l'intérieur du cylindre, & c'est ce que je n'ai pu vérifier.

Chaque corps de pompe de dix pouces de diametre & de sept pieds de longueur, est formé de neuf douves, assemblées & serrées par douze cercles de fer, qui ont trois pouces de largeur, & ces extrêmités terminées par des collets de deux pouces de largeur, percés de trous nécessaires à la jonction de plusieurs parties ensemble : les cercles sont de six lignes d'épaisseur; mais les douves ont neuf lignes par un bout & six lignes par l'autre, & forment un cône tronqué.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

Du Mercredi 30 Juin 1751.

NOus avons examiné, par ordre de l'Académie, une machine à raboter le fer, présentée & exécutée par le sieur Nicolas Focq, Serrurier à Maubeuge, & Entrepreneur de machines hydrauliques à feu.

Le corps du rabot du sieur Nicolas Focq est une barre de fer bien dressée, de trois pieds de longueur, garnie dans son milieu d'un fer ou ciseau propre à couper le fer. Cette barre est terminée par deux talons fendus, qui embrassent la piece que l'on rabotte.

Le ciseau ou fer du rabot est une espece de croissant, qui coupe par les extrêmités de ses cornes, ensorte que la piece qu'on rabotte est également coupée dans l'allée & le retour du rabot. Le tranchant du ciseau peut avoir depuis trois quarts de pouce jusqu'à un pouce & demi de large.

La queue du rabot est contenue entre deux jumelles de fer bien dressées, & y est assujettie par le moyen de plusieurs ressorts qui rendent le frottement & le mouvement plus doux. La barre de fer dressée, qui fait l'office de fust pour le rabot, est tirée par ses extrêmités au moyen d'une forte corde qui passe sur deux poulies & sur une roue, qui tournent alternativement en sens contraires, pour faire aller & venir le rabot.

Le sieur Focq, en construisant cette machine, a eu principalement en vue de construire & d'alaiser des corps de pompe d'un très-grand diametre, pour des machines hydrauliques à feu. Ces corps de pompes ou cylindres sont composés de plusieurs douves de fer forgé, assemblées par des cercles de même matiere.

Le rabot dont on vient de rendre compte, sert non-seulement pour dresser les douves & les mettre de largeur avant de les assembler, mais encore à perfectionner & unir la courbure intérieure de leur assemblage.

Cette machine nous a paru simple & ingénieusement composée pour l'usage auquel elle est destinée. Ainsi nous croyons qu'elle doit être approuvée par l'Académie, & publiée dans le Recueil des Machines.

Fait à l'Académie, le 30 Juin 1751.

Signés, PAJOT D'ONS-EN-BRAY,

CAMUS.

NOLLET, *avec paraphe.*

N°. 487. 1752.

NOUVEAU VENTILATEUR

RECTIFIÉ

D'APRÈS CELUI DE M. HALLÉS,

PAR M. POMMIER,

INGÉNIEUR DU ROI POUR LES PONTS ET CHAUSSÉES.

TOut le monde connoît l'utilité des ventilateurs, & le bon usage qu'on en peut faire pour la santé. Personne ne doute que la plupart des maladies ne proviennent que du mauvais air que nous respirons. C'est d'après ces réflexions, si nécessaires à l'humanité, que M. Hallés a travaillé sur cette matiere; son but étoit d'en faire l'application dans les Vaisseaux, dans les Hôpitaux, dans les Mines & dans les Salles de Spectacle.

M. Demours a fait la traduction d'après les Mémoires de M. Hallés, & qu'il a publiée en 1744.

On a établi un ventilateur à l'Hôtel Royal des Invalides en 1748; il est décrit parmi les Machines qui ont été présentées & approuvées dans cette même année.

Dans les lieux vastes & fort étendus, il est facile d'y établir les ventilateurs qui ont été proposés jusqu'ici; mais ce ne sont point ces positions où ils sont les plus nécessaires : le renouvellement d'air s'y fait aisément par des moyens plus simples.

Le ventilateur des Invalides, que je viens de citer, a été reconnu préférable à celui de M. Hallés; & comme l'application la plus utile que l'on en puisse faire est de renouveller l'air dans les capacités les plus resserrées & les mieux fermées, c'est aussi dans les Vaisseaux où l'on peut en faire le meilleur usage. Pour le rendre propre à y être employé, il faut chercher à en diminuer le volume, sans rien perdre de ses avantages; voilà l'objet de M. Pommier : celui qu'il propose tiendra moins de place.

Cependant le Journal de Trevoux, du mois d'Avril 1751, pag. 806, indique un Mémoire sur la corruption de l'air dans les Vaisseaux, par M. Bigot de Moroque, Capitaine de Vaisseau, & Correspondant de l'Académie. Cet Officier dit avoir fait usage du ventilateur de M. Hallés dans le Vaisseau le Sorbay. Cette machine n'avoit que quatre pieds de long, sur vingt pouces de large & douze d'épaisseur; avec le travail de deux hommes elle répandoit plus de vingt-cinq mille pieds cube d'air par heure, & cette quantité étoit suffisante pour renouveller plus de quinze fois pendant ce temps-là, l'air de la cale aux vivres dans un bâtiment tel que le *Sorbay*.

On voit, par cet exemple, que l'on peut soumettre le volume du ventilateur de M. Hallés au service des Vaisseaux, & purifier l'air dans les cales, principalement dans ceux qui font la traite des Negres à la côte de Guinée.

M. Pommier donne dans son Mémoire une description abrégée du ventilateur de M. Hallés, pour servir de comparaison à la rectification qu'il en a faite; mais comme elle n'est point accompagnée de figure, je l'ai cru inutile ici. Il termine cette dissertation par dire qu'on aura donc pour le volume d'air, en mouvement ou comprimé, cinquante pieds cubes, qui est la même quantité que son ventilateur en comprime avec une seule boîte, de même

dimenſion qu'une des deux de M. Hallés, & avec le même équilibre; c'eſt ce que M. Pommier démontre par la deſcription ſuivante du ſien: c'eſt au Lecteur à conſulter l'un & l'autre.

Deſcription & dimenſions du nouveau Ventilateur rectifié.

La fig. 1. (c'eſt M. Pommier qui parle), repréſente mon venticulateur prêt à mettre en mouvement; ſa boîte en ſapin eſt de toute part d'un pouce d'épaiſſeur; ſes dimenſions, meſurées en dedans, ſont de ſix pieds de longueur, cinq de large & un pied dix pouces de hauteur, attendu deux pouces d'épaiſſeur pour deux diaphragmes de même bois, qui doivent y être placés, & qui ſeront emboîtés de chêne par les deux bouts: le circuit deſdits diaphragmes ſera garni d'une bande de cuir, pour que l'air ne s'échappe pas ſi facilement; la capacité ſera donc de cinquante pieds cubes, comme une des deux boîtes de M. Hallés. En A, (fig. 1.) c'eſt un arbre ſervant de point d'appui avec double levier du ſecond genre, qui fait hauſſer ou baiſſer l'étrier B, à l'aide de la puiſſance appliquée en G. Cet étrier donne le mouvement à un diaphragme inférieur, poſé diagonalement. A l'autre extrêmité du levier eſt une tige C, qui, à l'aide de la puiſſance F, fait agir un autre diaphragme ſupérieur poſé comme l'inférieur, & par conſéquent à côté l'un de l'autre: l'effort des deux puiſſances donnent un mouvement commun aux deux diaphragmes; c'eſt-à-dire, que quand une des puiſſances fait preſſion ſur une des branches du levier, l'autre agit pour enlever la branche oppoſée, & en même temps un des diaphragmes s'éleve pendant que l'autre baiſſe.

En tête de la boîte ſont ſix ſoupapes ou clapets de ſapin mince, retenus avec charnieres de cuivre, pour en éviter la rouille, dont les trois côtés, 1, 2 & 3 s'ouvrent en dehors, & les trois autres, 4, 5 & 6 en dedans. Ces dernieres ſoupapes ſervent à l'aſpiration, & les premieres au refoulement; les deux ſupérieures 1 & 4, ainſi que les inférieures 3 & 6, ont un pied de longueur ſur ſix pouces de hauteur, ce qui laiſſera aſpirer & refouler, dans le même temps & à chaque vibration du levier, une colonne d'air de cinquante pieds de hauteur ſur un pied quarré à ſa baſe: les deux autres ſoupapes du milieu 2 & 5 auront enſemble la même ſurface que les quatre autres priſes enſemble; c'eſt-à-dire, deux pieds de largeur ſur ſix pouces de hauteur, ce qui laiſſera aſpirer ou refouler une pareille colonne d'air, tant dans la ſeconde vibration du levier que dans la premiere; l'une de ces ſoupapes s'ouvrant, comme il a déja été dit, en dedans, & l'autre en dehors.

Les trois tringles 7, 8 & 9, poſées perpendiculairement à la tête du ventilateur, & dont les côtés ſont à queue d'arondes, ſervent à recevoir un des deux mouſles, repréſentés par les fig. 2 & 4, qui ont l'un & l'autre différens uſages par rapport aux différens emplacemens du ventilateur, ce qu'on verra ci-après pour l'uſage des Vaiſſeaux.

Si on juge à propos de placer cet inſtrument ſoit à fond de cale ou aux entre-ponts, on fera uſage du mouſle, fig. 2, ayant ſa ſurface interne ouverte en AB; il ſe placera à couliſſe, entre les deux regles à queue d'arondes 8 & 9, ainſi qu'il eſt repréſenté par les lignes ponctuées DE de la fig 1. Ce mouſle eſt placé à l'effet de recevoir à chaque coup de levier l'air qui ſort des ſoupapes 1 & 3, ou de celle marquée 2 dans l'un ou l'autre; car il ne ſort de l'air que par des ſurfaces d'un pied, pourquoi ſera fait à ce mouſle une ouverture quarrée CD fig. 2, pour y placer un tuyau de planches d'un pied d'ouverture, pour laiſſer une iſſue à l'air qu'on refoule à chaque vibration du levier, & qui ſortira avec d'autant plus de vîteſſe que les puiſſances ſeront grandes ſur les deux extrêmités du double levier, & par conſéquent proportionnelles aux preſſions faites ſur les diaphragmes.

Si malgré le peu de volume de mon ventilateur, ou pour quelques autres raiſons, il ne pouvoit ſe placer à l'entre-pont, on pourroit en faire uſage en le plaçant ſur le tillac, pour lors on ſe ſerviroit du mouſle de la fig. 4, qui ſe poſe devant les ſoupapes intérieures 4, 5 & 6, & au lieu d'adapter le tuyau quarré ſur le devant, on le placera à la baſe du mouſle en AB; & voici la maniere de s'en ſervir, afin d'aſpirer au dehors le mauvais air de tous les ponts en général, ou de quelques-uns en particulier, ſuppoſant toujours qu'il y ait aſſez d'ouverture pour que l'air extérieur puiſſe entrer & reprendre le vuide de celui aſpiré.

Ayant donc déterminé ſur le tillac la poſition la plus avantageuſe, pour y placer le ventilateur armé du mouſle dont il vient d'être parlé, on percera chaque pont à l'aplomb les uns des autres, par un trou de même grandeur que celui fait à la baſe du mouſle; & dans ces trous, on y placera un tuyau en planches comme CD en maniere de pompe, & dont l'extrêmité D ſera à fond de cale, & l'autre C s'emboîtera à la baſe du mouſle, à chaque entre-deux des ponts comme en E, F, & G doit être placé des portes à couliſſes, d'un pied quarré d'ouverture, à l'effet d'aſpirer l'air dans le même temps de tout le pont, en les laiſſant toutes ouvertes, & lorſqu'on ne deſirera d'aſpirer l'air que d'un des ponts, on fermera les portes à couliſſes, à l'exception de celles correſpondantes au pont dont on veut renouveller l'air; alors le mauvais air en étant aſpiré par ce tuyau, entrera dans le ventilateur par la ſoupape intérieure, & ſera refoulé par les extérieures. Voilà, à ce que je crois, toute l'explication qui peut être donnée pour former une idée juſte de cet inſtrument; il ne faut plus que prouver ſon effet double ſur celui de M. Hallés.

Démonſtrations qui prouvent que le volume d'air aſpiré & refoulé par mon ventilateur, eſt double de l'effet d'une des boîtes qui compoſent le ventilateur de M. Hallés; l'une & l'autre boîte du même cube.

Je me ſers, pour faciliter la démonſtration, de la ſection de mon ventilateur, priſe ſur la longueur & au droit des ſoupapes intérieures, ce qui eſt repréſenté par la fig. 3. Il eſt bon auſſi d'avertir, avant d'entrer en démonſtration, qu'ayant mon diaphragme inférieur rompu en *a*, je le conſidere, ainſi qu'il le doit être, comme droit, & que je n'aurai point égard aux courbures de la tête & de la queue de la machine, ne voulant point entrer dans un détail qui n'en mérite point l'attention, pourquoi cette partie ſera négligée; ce qui ſera dit des ſurfaces le ſera pareillement des ſolides, parce que la troiſieme dimenſion du ventilateur, qui eſt en la profondeur, eſt conſtante dans toute la longueur & hauteur de la boîte.

La ſurface ou coupe ABCD de la machine étant dans les proportions ci-devant données, elle aura dix pieds de ſurface; les deux diaphragmes *e d* & *c a b*, étant joints l'un contre l'autre & poſés diagonalement, le premier *e d* arrêté en *e* par une charniere qui lui donne la liberté de ſe mouvoir de *d* en A; & le ſecond *c a b*, auſſi fixé par une pareille charniere en *c*, & ſe meut de B en D C. EG eſt une tige circulaire qui a pour centre celui commun au diaphragme: il en eſt de même de celui F, H: dans l'anneau E, traverſe juſqu'à moitié un levier qui eſt arrêté par ſes extrêmités à l'étrier BH de la fig. 1, & par une clavette comme en H, ce qui communique le mouvement de vibration du levier au diaphragme inférieur *b a c* de la fig. 3: il en eſt de même de l'autre tige qui communique ſon mouvement au diaphragme ſupérieur, & qui eſt jointe par une charniere F de la fig. 1, à une autre tige droite C.

Préſentement ſi la puiſſance, qui eſt en G extrêmité du levier FG de la fig. 1, preſſe ſur l'étrier B, alors le diaphragme *c a b* fig. 3, en deſcendant s'applique ſur le fond de la caiſſe comme *c f g*, tandis que celui ſupérieur *de* s'éleve en *he*: chacun de ces diaphragmes étant de même longueur, & parcourant des arcs de cercle égaux *h d*

& *b g* ; les furfaces compriſes entre leurs mouvemens, ſont deux triangles égaux & ſemblables, iſolés & mixtilignes ; mais les ſurfaces de ces deux triangles priſes enſemble, ſont égales à toutes celles du parallélogramme ABCD, dont tout le volume d'air que contient le ventilateur, qui eſt de cinquante pieds cubes, eſt refoulé par la compreſſion que cet air reçoit des diaphragmes ; il ferme les ſoupapes intérieures 6 & 4, pendant qu'il ouvre les deux extérieures, qui leur répondent, pour ſe répandre dans l'athmoſphere : pendant cette compreſſion, la grande ſoupape intérieure 5 s'ouvre pour laiſſer entrer un nouvel air dans le vuide que laiſſent les deux diaphragmes en ſe ſéparant, pendant que l'autre grande correſpondante & extérieure ſe ferme.

Il en eſt de même du ſecond effort fait par la deuxieme puiſſance appliquée à l'autre extrêmité du levier, pour remettre les diaphragmes dans la même ſituation qu'ils étoient avant la premiere opération, c'eſt-à-dire, de les rapprocher l'un contre l'autre ; alors le diaphragme inférieur *c f g* remonte dans ſon diagonale comme en *c a b*, & celui ſupérieur *h e* deſcend auſſi dans la même diagonale *d e*. Ces deux diaphragmes parcourent donc toute la ſurface du parallélogramme, ce qui fait que le volume d'air qu'ils compriment, eſt de cinquante pieds cubes, tandis que la compreſſion de la ſeconde puiſſance du premier ventilateur, n'eſt que comme la premiere de vingt-cinq pieds cubes.

Lorſque ces deux diaphragmes, dans cette deuxieme opération, veulent ſe réunir dans leurs diagonales, la ſoupape intérieure 5 ſe ferme pendant que la correſpondante intérieure s'ouvre pour laiſſer échapper l'air comprimé par les deux diaphragmes, & les deux autres ſoupapes intérieures 3 & 6, s'ouvrent pour faciliter un nouvel air de rentrer dans le ventilateur, pour remplacer le vuide que laiſſent les diaphragmes en ſe rapprochant, & les deux autres ſoupapes extérieures & correſpondantes aux deux intérieures ſe forment. On peut voir quelle eſt la raiſon pourquoi je fais la ſoupape 5 & la correſpondante, égales en ſuperficie à celles 4 & 6, & leurs correſpondantes priſes enſemble ; c'eſt que l'air aſpiré ou refoulé dans la premiere opération, eſt égale en volume de celui de la deuxieme, & qui ſont l'un & l'autre égales à cinquante pieds cubes : mais dans une des preſſions, les deux diaphragmes diviſent le volume total d'air en deux parties égales, tandis que dans une autre ſuivante ces mêmes diaphragmes réuniſſent tout le volume en un ſeul, pourquoi les deux ſoupapes qui y répondent ſont égales aux quatre autres priſes enſemble.

Pour que le ventilateur de M. Hallés faſſe autant d'effet que le mien (c'eſt toujours M. Pommier qui parle), il faut donc qu'il y ait deux boîtes, chacune d'un volume égal au mien, ce qui fait cent pieds cubes de volume au lieu de cinquante.

On pourroit m'objecter qu'il y a, de plus que les cinquante pieds, deux parallelipipedes, l'un deſſus & l'autre deſſous, à l'effet de contenir les petites ſoupapes ſupérieures & inférieures, & qui contiennent enſemble ſept pieds & demi cubes : mais dans l'autre ventilateur, il y a une augmentation au moins de neuf pieds, par un parallelipipede deſſous la tête de chacune des boîtes, & par un eſpace aſſez conſidérable qui eſt entre chaque boîte, pour y placer l'arbre ſoutenant le levier, au bout duquel ſont appliquées les puiſſances dont on peut négliger cette augmentation, puiſqu'elle eſt commune dans les deux cas.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

Du 19 Février 1752.

NOus ſouſſignés Commiſſaires nommés par l'Académie, pour examiner un Mémoire de M. Pommier, Ingénieur du Roi pour les ponts & chauſſées, contenant *la deſcription & l'uſage d'un nouveau ventilateur, rectifié d'après celui de M. Hallés ;* nous avons trouvé qu'il differe de celui de ce grand Phyſicien, par le nombre des diaphragmes qu'il place dans la boîte du ventilateur, en mettant deux au lieu d'un, & par la poſition qu'il leur donne. Dans le ventilateur de M. Hallés, il n'y a qu'un diaphragme qui ſe trouve ſitué au milieu de la boîte parallélement à ſon fonds, & qui, ſe mouvant circulairement ſur une de ſes extrêmités, ne peut chaſſer qu'une quantité d'air égale à la portion du cylindre qu'il décrit. Dans le ventilateur de M. Pommier, les deux diaphragmes au lieu d'être placés dans la boîte comme celui de M. Hallés, y ſont ſitués diagonalement : une de leurs extrêmités ſe trouvant en haut dans une des angles de la boîte, & l'autre en bas dans l'un des angles oppoſés, de façon que, par une ſection perpendiculaire de toute la machine, ils paroîtroient lorſqu'ils ſont rapprochés l'un contre l'autre, comme la diagonale du rectangle formé par la ſection de la boîte. Ces deux diaphragmes ſont mobiles reſpectivement ſur les extrêmités ſituées dans ſes angles ; mais tellement que l'extrêmité mobile de l'un des diaphragmes répond à l'immobile de l'autre. On conçoit par cette diſpoſition que ces diaphragmes, par leur mouvement décrivant deux portions de cylindre égales à la capacité intérieure de la boîte, doivent chaſſer tout l'air qui y étoit contenu, d'où il réſulte qu'avec une boîte toute ſemblable à celles de M. Hallés, il a un ventilateur qui chaſſe deux fois plus d'air, ce qui ne peut être que fort utile ſur les Vaiſſeaux, où l'on ne peut trop ménager la place : il eſt cependant bon de remarquer que dans cette conſtruction, les ſoupapes d'inſpiration doivent être très-grandes & beaucoup plus conſidérables que dans celles de M. Hallés, parce qu'ici ſi l'air ne pouvoit paſſer avec aſſez de vîteſſe à travers ces ſoupapes, on ſeroit obligé, pour mettre les diaphragmes en mouvement, de lever toute la colonne d'air. Il paroît par le deſſein, que cette remarque eſt échappée à l'Auteur ; mais c'eſt une choſe à laquelle il eſt facile de faire attention dans l'exécution.

Signés, LE ROY.

DUHAMEL.

1752.

PENDULE
DE M. LE ROY, FILS AINÉ.

CEtte pendule, qui ne fut préſentée par ſon Inventeur que pour prendre acte, n'a pas eu cette année de certificat en forme ; il dit alors à l'Académie qu'il ſe propoſoit d'y faire pluſieurs changemens, à quoi il a ſatisfait depuis, ainſi qu'on le verra dans les Machines approuvées en 1755, où cette pendule, que l'on ne fait qu'indiquer ici, ſe trouvera décrite.

N°. 488. 1752.

PENDULE
A ÉQUATION,
INVENTÉE
PAR LE SR FERDINAND BERTHOUD,
HORLOGER A PARIS.

CEtte pendule eſt à ſonnerie ; elle marque les années biſſextiles.

La roue de barillet de ſonnerie engrene dans un pignon

pignon qui fait un tour en vingt-quatre heures. La tige de ce pignon paſſe à la cadrature, & porte quarrément une aſſiette ſur laquelle eſt rivée la piece *a a*. Sur le prolongement de cette tige eſt ajuſtée la piece *ſ o n*, qui porte une dent partagée en deux parties, dont l'une eſt plus ſaillante que l'autre. Ce cylindre ou piece *ſ o* peut monter & deſcendre ſur cette tige, dont la partie qui paſſe à travers le cylindre eſt ronde.

La partie *o* de la piece *ſ o n* a une tige cylindrique, qui paſſe à travers la piece *a a*, qui, par ce moyen, en tournant entraîne avec elle la piece *ſ o n*. C'eſt la partie *n* ou dent qui fait tourner la roue annuelle B, fendue à rochet de trois cents trente-ſix dents. Cette roue eſt maintenue par un ſautoir W. Dans les années biſſextiles, la partie la moins ſaillante de la dent de la piece *ſ o n*, fait paſſer à chaque tour de la piece *a a* une dent de la roue annuelle, & lui fait faire un tour en trois cens ſoixante-ſix jours.

Dans les années de trois cens ſoixante-cinq jours, la partie la moins ſaillante de la dent fait paſſer trois cens ſoixante-quatre dents de la roue annuelle; & les deux dents de cette roue qui reſtent encore, ſont priſes en un ſeul tour de la piece *a a* par la partie la plus ſaillante de la dent *n*; enſorte que les trois cens ſoixante-ſix dents de la roue annuelle ſont priſes en trois cents ſoixante-cinq fois qui répondent à autant de jours. Il reſte à voir comment la piece *ſ o n* change de poſition, & monte pour préſenter à la roue annuelle, trois fois en quatre ans, la partie la plus large de ſa dent. L'étoile L L, diviſée en huit parties, eſt mue par deux chevilles que porte la roue annuelle, dont une fait paſſer une dent de l'étoile le 31 Décembre à minuit, & l'autre, le 29 Février à la même heure. Cette étoile porte une plaque qui paſſe entre la roue annuelle & le cadran, où eſt gravée : *premiere, deuxieme, troiſieme année*, & *année biſſextile*, leſquelles paroiſſent alternativement à travers une ouverture faite pour cet effet au cadran. Cette étoile porte les trois parties pareilles à celles P : ce ſont des plans inclinés, qui ſervent à éloigner de la piece *a a*, trois fois en quatre ans, la piece *ſ o n*, & lui font préſenter la partie *n* de la palette pour faire paſſer deux dents de la roue annuelle. Le reſſort *m* ſert à faire redeſcendre la piece *ſ o n* auſſitôt que le plan incliné lui en donne la liberté, ce qui ſe fait à l'inſtant que la palette fait paſſer la dent de la roue annuelle qui répond au premier Mars.

La dent de l'étoile, parvenue à l'angle du ſautoir *g*, eſt obligée de parcourir un eſpace qui éloigne en même temps le plan *ſ* de la piece *a a*, laquelle a un intervalle creuſé dans la longueur du cylindre *ſ*. C'eſt dans cette partie que le plan incliné vient agir pour faire monter la piece *ſ o n*.

La roue A eſt celle du temps moyen, qui engrene à l'ordinaire dans celle C de renvoi, dont le pignon engrene dans celle du cadran. Sur cette roue A eſt attachée une partie I *l* de cuivre, laquelle porte un petit pont *r* qui fait une eſpece de cage pour l'étoile E fendue en vingt parties. Cette étoile porte un pignon à lanterne de quatre dents qui engrene dans la roue *b* du temps vrai; c'eſt en faiſant tourner l'étoile de l'un ou de l'autre côté, que l'on fait avancer ou retarder la roue du temps vrai, ſans que celle du temps moyen ſe meuve. Le levier F Z T mobile au point Z, ſert à produire cette variation. La partie T de ce levier porte deux chevilles; celle de la partie ſupérieure ſert à faire retarder l'aiguille du temps vrai, & l'autre au contraire à la faire avancer. Ce ſont les différens diametres de la piece O O taillée en limaçon, qui détermine la quantité de dents qu'une des chevilles doit faire paſſer, & dans quel ſens elle doit le faire. Ces pas de limaçon ſont déterminés par l'équation du jour : chaque pas de la piece O O comme *q* ſert pendant que l'équation eſt conſtante; (puiſque tous ces pas ſont formés par des portions de cercle concentriques à la roue annuelle, & par conſéquent à la piece O fixée ſur la roue annuelle), & ils changent lorſque l'équation varie.

Le levier F Z T peut ſe mouvoir non-ſeulement en tournant ſur ſes pivots, mais encore monter & baiſſer ſuivant leur longueur : l'aſſiette de ce levier repoſe ſur la piece *a a*. Cette piece a une entaille *x*, qui ſe préſente à l'aſſiette à chaque vingt-quatre heures, à onze heures du ſoir, & lui permet de s'y enfoncer : alors le levier préſente l'une ou l'autre de ſes chevilles à l'étoile E, qui, emportée par la roue des minutes du temps moyen, rencontre une des chevilles du levier T, laquelle s'engage entre les rayons de l'étoile, & la fait tourner plus ou moins, ſuivant que la cheville ſe préſente loin ou près du centre. C'eſt cette quantité qui repréſente l'équation diurne : à minuit, l'entaille dans laquelle l'aſſiette étoit deſcendue, continuant à s'y mouvoir, fait remonter le levier par un plan incliné fait à l'entaille. Le levier reſte élevé juſqu'à onze heures du ſoir ſuivant, ce qui empêche les chevilles qu'il porte de s'engager pendant tout ce temps dans les dents de l'étoile, quoique l'étoile faſſe la même révolution, & ſoit toujours emportée par la roue des minutes.

La piece D que porte cette roue, eſt pour faire équilibre non-ſeulement avec l'étoile & ſa petite cage, mais encore avec l'aiguille des minutes du temps moyen : l'aiguille du temps vrai eſt d'équilibre par elle-même.

Pour que les enfoncemens des pas de limaçon O puiſſent être plus grands, & par-là ôter toutes les erreurs qui en pourroient réſulter, (comme, par exemple, qu'une des chevilles, qui fait tourner l'étoile, ne ſe préſente pour faire paſſer trois dents au lieu de deux, &c.) la piece *a a* porte une cheville qui, pendant que la dent de la piece *o ſ n* en fait paſſer une de la roue annuelle, éloigne la partie F du levier F Z T des pas de limaçon les plus élevées de la piece O; enſorte que les pas de limaçon n'exigent point de plans inclinés pour faire paſſer le levier F Z T à un pas plus élevé.

Le reſſort R ſert non-ſeulement à preſſer le levier F Z, pour que la partie F appuie continuellement contre le limaçon O, mais il preſſe encore l'aſſiette du levier F Z, pour la faire deſcendre dans l'entaille *x* de la piece *a a*.

N°. 489. 1753.

MOYEN

PROPOSÉ

PAR M. POMMIER,

INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES,

Pour pratiquer des abords faciles aux Ponts de Bateaux conſtruits ſur des bras de mer, ou ſur des rivieres dans leſquels le flux & le reflux ſe font ſentir.

LE pont de bateau, établi à Rouen ſur la Seine, a donné lieu à cette recherche, fondée ſur les difficultés de pratiquer ce pont à mer haute ou à mer baſſe; car il eſt ſitué de maniere à faire ſentir les viciſſitudes des marées.

Dans l'un ou l'autre de ces cas, l'abord en devient difficile, c'eſt-à-dire, qu'à mer haute, les travées extrêmes ſont fort roides, & à mer baſſe trop inclinées. Ce défaut vient de ce que ces travées extrêmes ſont trop courtes, ce qui fait que s'il y a des différences conſidérables entre les baſſes & les grandes eaux, il faut néceſſairement que la pente le devienne; par exemple, ſi la travée compriſe entre la culée & le premier bateau eſt de ſix toiſes, & que la différence des baſſes eaux aux moyennes, (où l'on ſup-

poſe le pont de niveau), ſoit de trois pieds en deſſus ou en deſſous, les pentes ſeront de ſix pouces par toiſe : en les réduiſant à moitié, c'eſt-à-dire, à trois pouces, il faudroit allonger la travée, & lui donner douze toiſes au lieu de ſix : mais comme il ne ſeroit pas praticable d'employer des bois de ſoixante-douze pieds de portée, capables de réſiſter au poids des voitures, & autres fardeaux de cette eſpece, M. Pommier ne borne point le moyen qu'il propoſe à douze toiſes d'étendue, mais à une diſtance beaucoup plus conſidérable, & à laquelle on ne pourroit établir aucune aſſemblage : voici la propoſition.

La hauteur des moyennes eaux étant *a b*, (fig. 1.) le pont ſera de niveau en *c d*, ſi l'on prend *a c* pour la hauteur apparente du bateau, & qui eſt la même que *b d*, hauteur de la culée : conſidérant préſentement la longueur *c d* d'une diſtance trop conſidérable pour trouver les poutres aſſez longues, & en état de réſiſter aux fardeaux qu'elles doivent ſupporter comme en cet exemple, la longueur étant de douze toiſes, il conviendra donc d'en diminuer la portée par un bateau qui ſe placera en *e f*, & qui diviſera cette portée en deux parties égales, de chacune ſix toiſes.

Il ne faudroit point d'autre méchanique, ſi la hauteur des eaux étoit conſtante : mais ſuppoſant que ces mêmes eaux s'élevant dans les hautes marées de trois pieds au deſſus des moyennes, comme en *i l*, le point *c* deſſus du pont s'élevera au point g, tandis que celui *f* ne devra monter qu'en *h*, moitié de *c g*, & par conſéquent d'un pied ſix pouces. Le point *d* reſtera toujours dans ſa même poſition étant retenu à la culée, ce qui donne un niveau de pente égal de trois pouces par toiſe.

Le bateau poſé en *a c* étant élevé en *g*, il faut que celui *e f* reçoive en montant une charge capable de le faire fixer en *h*, moitié de la hauteur *c g*, pendant que *d* ſera fixe. Pour y parvenir, non-ſeulement pour une diſtance de douze toiſes, mais encore pour une telle qu'on le deſirera, on peut donner une pente douce, en multipliant le nombre des bateaux, auxquels on donnera des charges proportionnées à l'élévation qu'ils auront beſoin, pour former la pente demandée.

La fig. 2 eſt un profil d'une partie du pont ſuivant ſa longueur ; A, B ſont les bateaux qui ſupportent une travée du pont de niveau, tel que celui de Rouen.

C D eſt la partie du pont qui reçoit les différens niveaux de pente, compoſée de deux travées, dont un des bouts eſt ſupporté ſur un rouleau *a*, fixé à la culée, pour faciliter la prolongation ou diminution de cette longueur de pont, qui varie ſelon les différentes hauteurs d'eau, & l'autre bout eſt fixé par un tourillon adhérant au pont de niveau. Ces deux travées ſont partagées par le bateau E, qui eſt celui qui doit recevoir la charge proportionnée à ſon abaiſſement ou élévation, pour que la pente ne ſoit point interrompue dans ſes points d'appui.

La fig. 3 repréſente le même bateau E de la fig. 2, mais vu de côté, dont la moitié eſt débordée pour faire voir la quille *a b* de bateau : elle porte les poinçons ou montans *c c*, ſur leſquels on fait la conſtruction du pont en pente ; l'autre moitié montre le flanc du même bateau, avec une des fermes d'aſſemblages, qui doit être répétée à ſa partie oppoſée ; c'eſt-à-dire, qu'il doit y en avoir deux à la poupe, & deux à la proue, afin de tenir le bateau en reſpect, de la même maniere qu'il eſt pratiqué au pont de Rouen : mais ces fermes ſont placées l'une en amont, l'autre en aval, directement aux pointes de chaque bateau ; elles ſont à peu près de même conſtruction que celle qui eſt repréſentée dans cette figure ; la ſeule différence eſt qu'à ces dernieres, il n'y a que deux jumelles ; au lieu que dans celle que l'on propoſe, il y en a trois, pour avoir deux eſpaces *d* & *e* pour les raiſons ci-après expliquées : *f* & *g* ſont les coupes des entraits ou pieces de bois, qui traverſent la largeur du bateau, & qui y ſont fixés ſur les bords par des étriers de fer ; & dans les extrêmités de ces entraits, ſurpaſſent les bords extérieurs des flancs du bateau pour paſſer dans les eſpaces *d e* des fermes d'aſſemblages, ce qu'on peut voir plus facilement en *a b* de la fig. 4, & qui eſt déchargé par les deux pieces *c d* & *d e*, afin que leſdits entraits étant chargés par leurs extrêmités *a* & *b* (ainſi qu'il va être expliqué) ne puiſſent ſe rompre dans leurs milieux.

On a déja dit que lorſque les bateaux du pont de niveau s'éleveront de trois pieds, le bateau E (fig. 2.) ne doit s'élever que d'un pied ſix pouces : ce même bateau étant ſuppoſé de ſix cents pieds de ſuperficie, il devroit être chargé d'un poids égal à un volume d'eau qui auroit pour baſe les ſix cens pieds de ſurface, ſur un pied ſix pouces de hauteur, qui eſt celle dont le bateau doit être enfoncé dans l'eau, (non compris le triau d'eau ; mais c'eſt une conſidération inutile ici, puiſque les bateaux du pont de niveau ſont dans le même cas). Ce volume d'eau, eſtimé peſer ſoixante-dix liv. le pied cube, à cauſe du mélange d'eau douce avec l'eau ſalée, ſera donc de ſoixante-trois mille liv. : mais il convient que ce même poids ne charge le bateau que proportionnellement aux différentes hauteurs que le niveau de pente l'exige ; c'eſt-à-dire, que lorſque les bateaux du pont de niveau s'éleveront d'un pouce, celui E ne s'élevera que d'un demi-pouce, en recevant une charge de huit cens ſoixante-quinze livres, qui eſt $\frac{71}{72}$ de ſoixante-trois mille liv., ce qui eſt dans le même rapport de ſix lignes à trois pieds.

La fig. 5 repréſente une des quatre ferrures en grand, dont la moitié fait voir de face les gueuſes de fonte ou ſaumons de plomb, de chacune quatre pouces d'épaiſſeur, & du poids de huit cens ſoixante-quinze livres, enfilés les unes dans les autres par des boulons de fer à tête perdue, qui laiſſent la liberté à chacune de ces gueuſes de ſe ſéparer les unes des autres de quatre pouces de diſtance, & ont la facilité de ſe rejoindre les unes contre les autres, au moyen des trous pratiqués dans les gueuſes ſupérieures, pour y loger les têtes des boulons qui excéderoient la hauteur de deux gueuſes jointes enſemble, ce qu'on peut voir par l'autre moitié de cette même ferme, coupée par le milieu de ſa longueur pour laiſſer voir l'aſſemblage des boulons, comme le boulon *a b*, dont la tête *a* doit entrer dans le trou *c*, & ainſi des autres.

Il y a encore deux attentions à avoir, tant pour la régularité du mouvement d'abaiſſement ou élévation du bateau, que pour la ſolidité de cette méchanique : 1°. c'eſt que le bateau, pour être chargé de demi-pouce en demi-pouce lors de ſon élévation, il ne faut point que les huit gueuſes, employées ſur quatre pouces de hauteur, faiſant enſemble un poids de ſept mille liv., équivalant à la charge, capable de retenir le bateau plongé de quatre pouces dans l'eau, ſoient ſur un même plan, mais de façon qu'à chaque demi-pouce d'élévation, une des gueuſes ſe décharge ſur une des extrêmités des entraits *a b* de la fig. 4, où on apperçoit les fermes de côté. C'eſt donc lorſque le bateau eſt enlevé par le volume d'eau que donne la marée, que les entraits *a b* ſuivent la même élévation, & ſe chargent des gueuſes dont il vient d'être parlé ; au contraire ils s'en déchargent lorſque les marées ſe retirent. 2°. L'attention que l'on doit avoir pour la ſolidité ſe diviſe en deux parties ; l'une, c'eſt de faire les boulons ſupérieurs plus forts que les inférieurs, proportionnellement au nombre des gueuſes qu'ils doivent ſupporter ; car le premier doit lui ſeul dans les baſſes eaux ſupporter un poids de mil ſept cens cinquante liv., huitieme partie des ſoixante-trois mille liv., qui eſt la charge que le bateau doit recevoir pour n'être hors de l'eau que de dix-huit pouces ; & l'autre, que la charge du bateau E qui porte la charpente de partie du pont, doit avoir ſon centre de gravité en *b*, au moyen d'une charniere qui joindra la quille du bateau avec le poinçon *c* : ce poinçon ſera coëffé du chapeau *d* armé des contrefiches *c e*, pour maintenir le ſoupontreau *f*, ce qui diminue la portée de la poutre ou ſommier *g* : toutes ces pieces ſeront en outre bien liées les unes avec les autres, par des moiſes &

décharges, ainſi qu'il ſe voit par les coupes qui ſuffiſſent pour donner une ample intelligence de toutes les parties que l'on néglige de décrire; par ce moyen le bateau ne ſera point obligé de pencher tantôt à droite & tantôt à gauche, pour ſe prêter au niveau de pente que le pont prendra aux différentes hauteurs d'eau, étant toujours chargée perpendiculairement.

En ſuivant tout ce qui vient d'être preſcrit, on peut allonger la pente d'un pont de bateau autant qu'on le jugera à propos, ſans employer de bois plus long que ceux dont on a coutume de ſe ſervir; il eſt même très-facile de lui donner telle forme qu'on voudra ſur la largeur, pouvant élever les travées du milieu où ſe fait la navigation, afin de livrer un paſſage aux bateaux qui n'ont point d'agrès, comme il s'en trouve en pluſieurs rivieres telle que la Seine.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

NOus avons examiné, par ordre de l'Académie, le moyen propoſé par M. Pommier, Ingénieur des ponts & chauſſées, pour pratiquer des abords faciles aux ponts de bateaux, conſtruits ſur des bras de mer, ou ſur des rivieres, dans leſquelles le flux & le reflux ſe font ſentir.

Ces eſpeces de ponts, tels que celui de Rouen, ont cela d'incommode, que leurs travées extrêmes, dont un bout porte ſur les culées, ont des pentes trop roides dans les hautes & baſſes marées. Le moyen que M. Pommier propoſe pour remédier à ce défaut, ſe réduit à donner plus de longueur aux travées des extrêmités, afin que leur pente, diſtribuée ſur une plus grande étendue, devienne plus douce : & afin de ne pas tomber dans l'inconvénient de rendre ces travées d'autant plus foibles qu'elles ſeroient plus longues, il propoſe de les ſoutenir vers le milieu par des bateaux.

Comme les bouts des travées, qui porteront ſur les culées, ſeront toujours à la même hauteur ainſi que ces culées, & que les autres bouts, qui porteront ſur des bateaux, s'éleveront & s'abaiſſeront avec la partie moyenne du pont, dans le flux & le reflux; les différens points de ces travées s'éleveront & s'abaiſſeront d'autant plus qu'ils ſeront plus éloignés des culées; ainſi les bateaux que M. Pommier mettra vers le milieu de ces travées extrêmes, doivent s'élever & s'abaiſſer moitié moins que les autres bateaux, qni ſoutiendroient les extrêmités joignantes la partie moyenne du pont.

Pour empêcher les bateaux qui ſeront ſous les milieux des travées extrêmes de s'élever autant que les autres dans le flux, M. Pommier propoſe de ſuſpendre à des fermes, des ſaumons de fer fondus, & de les diſpoſer de maniere que ces bateaux en rencontrent en remontant une certaine quantité égale au poids du volume d'eau qu'ils doivent deplacer de plus en s'élevant moins que les autres.

Quoique ce projet demande beaucoup de préciſion dans ſon exécution, nous le croyons exécutable, en y donnant tous les ſoins dont M. Pommier eſt capable.

Fait à Paris, à l'Académie Royale des Sciences, le 24 Mars 1753.

Signés, DE REAUMUR,
BOUGUER,
CAMUS.

N°. 490. 1753.

VOITURE A QUATRE ROUES,

PERFECTIONNÉE

PAR M. DUPIN DE CHENONCEAUX, FERMIER GÉNÉRAL.

JE ne donne ici qu'un extrait du Mémoire que M. de Chenonceaux a lu à l'Académie; il l'a fait imprimer, & m'en a donné un exemplaire.

On ſait que pour profiter de toute la force des chevaux attelés aux voitures, il faut,

1°. Que les roues ſoient rondes, & que pour éviter des cahots & des frottemens, il faut que l'axe ſoit un cylindre horizontal droit.

2°. Les eſſieux doivent être de même longueur, afin que les voies ſe ſuivent; car il eſt prouvé que ſur la terre il y a bien moins de difficultés, à poids égal, à faire paſſer une voiture ſur une voie déja applanie, que ſur celle qui ne l'a pas été.

3°. Les cahots détruiſent le train d'une voiture en raiſon de leur violence. L'avant-train & tout ce qui y eſt porté, de même que partie des brancards, & généralement tout ce qui y appuie, eſt plutôt uſé que l'autre partie, ſoutenue ſur les quatre roues, dont les cahots ſont moins violens que ceux des petites.

4°. On ſait que ſur un terrein uni, une roue d'un diametre double d'un autre, a un grand avantage ſur celle qui n'auroit pour diametre que la longueur d'un de ſes rayons : mais dans les terres molles, les petites roues ont un déſavantage plus grand; d'abord l'eſſieu & les moyeux portent contre terre; en ſecond lieu, la direction des traits, qui eſt beaucoup trop baſſe, même ſur le pavé, ſe trouve, par l'enfoncement des roues, preſque comme celles des chevaux attelés à un traîneau.

5°. Lorſque les traits ne ſont pas dans la direction horizontale du poitrail des chevaux, ils ont à porter la perpendiculaire, qui part depuis le point où le trait eſt attaché, juſqu'à celui de la parallele de leur poitrail. Si l'on veut aller à quatre chevaux, & qu'on attele ceux de devant avec de faux traits, placés à la hauteur du poitrail des chevaux de timon, comme c'eſt l'uſage, parce que l'on ne ſe ſert ordinairement de la volée que pour aller à ſix chevaux, ceux du timon ſe trouvent appeſantis du jarret, par la direction baſſe des traits qui leur fait porter une partie de la voiture, même ſur un terrein uni.

De plus, les chevaux de devant étant attelés à la hauteur de leur poitrail, appuient en tirant ſur les jambes de devant des chevaux de timon, qui ſont chargés en raiſon de la direction des traits, eu égard à la hauteur des chevaux de devant, & à la force dont ils tirent; de ſorte que plus ils ſont bas & ceux de derriere hauts, plus ces derniers ſont fatigués.

C'eſt d'après toutes ces réflexions que M. de Chenonceaux a imaginé de mettre les roues de devant, telle que A, à quatre pieds de hauteur, & il a réuſſi à les faire paſſer ſous les brancards avec des changemens qui paroiſſent peu. Il a fait relever l'encaſtrure de l'eſſieu, & ceintrer le brancard un peu plus qu'aux berlines allemandes. Quant aux ſoupentes ſous leſquelles les roues doivent paſſer, qui eſt le point de difficulté, il ne veut point y mettre d'arc de fer, comme en Angleterre & en Allemagne, ce qui ôte toute la douceur de la voiture, par l'interruption du jeu des ſoupentes, & les coupe même dans peu de temps.

M. de Chenonceaux a fait prendre la ſuſpenſion de la caiſſe, de deſſous le ſiege du cocher, ce qui dégage le paſſage de la roue, & reſſemble aux reſſorts à la Daleſme, au moyen de ce que les pieds cormiers du devant de la caiſſe ſont un peu moins longs que ceux du derriere. La voiture ſe trouve droite, quoiqu'il ſemble qu'elle dût être jettée en arriere par la hauteur de la ſuſpenſion du devant. Les crics ſont à peu près comme ceux des voitures ordinaires; & malgré la hauteur des roues, la caiſſe, le ſiege du cocher, les brancards, & généralement toutes les parties de la voiture, ſont dans les hauteurs ordinaires; l'avant-train eſt auſſi fait de même.

Les Charrons doivent particuliérement obſerver de percer le liſoir, pour la cheville-ouvriere, bien exactement au milieu. Le liſoir eſt au carroſſe comme les deux bras d'une balance, dont le milieu auroit pour point d'appui la cheville-ouvriere. Si le point d'appui n'eſt pas au milieu, les bras du levier ſont inégaux, & l'équilibre n'eſt

plus juſte. M. le Camus a remarqué que ce trou n'étant pas juſte dans le milieu, les cochers ſouvent ne pouvoient deviner ce qui fatiguoit un cheval plus d'un côté du timon que de l'autre. C'eſt pour éviter cet inconvénient que M. de Chenonceaux fait donner au liſoir une plus grande épaiſſeur dans l'endroit deſtiné à forcer le trou de la cheville-ouvriere, afin que le bois ne s'y trouve point affamé, & que lorſqu'il a fléchi par le travail, on puiſſe y encaſtrer dans l'épaiſſeur un morceau de bois & y reforer le trou à neuf.

Il recourbe ſon timon en B, comme ceux des voitures publiques, ce qui empêche les chevaux de s'y bleſſer, parce qu'ils ne peuvent, comme avec les timons droits, s'y attrapper les jambes à cauſe de la hauteur du coude.

Quant à la caiſſe, comme les roues de devant ſont plus grandes qu'à l'ordinaire, & qu'on eſt obligé d'attacher les ſoupentes au haut du mouton du ſiege du cocher, on a raccourci les pieds cormiers du devant de la voiture, ce qui ſuffit pour donner de la facilité d'attacher haut les ſoupentes, & procurer par ce moyen le paſſage aux roues de devant; il fait pencher la voiture un peu plus en arriere qu'en avant, ce qui eſt plus commode pour ceux qui ſont dedans, & plus avantageux pour les chevaux; car il eſt reconnu qu'un poids placé ſur des roues de devant, moitié des grandes, fait qu'on fatigue beaucoup plus les chevaux que le même poids placé ſur les roues de derriere.

On pourroit ſuſpendre la voiture avec des reſſorts, & donner aux roues de devant preſque la même hauteur qu'à celles de derriere : on auroit à la vérité le poids des reſſorts de plus, ce qui, joint aux autres inconvéniens, doit faire abandonner le parti.

M. de Chenonceaux a vu une voiture fort rude qu'on vouloit rendre douce, en faiſant ſuſpendre les ſieges avec des cordons attachés à l'impériale; mais cette voiture n'en étoit pas moins rude; on auroit pu y ajouter de petits reſſorts, à l'extrêmité deſquels les cordes auroient été attachées : on y eût ſenti moins de cahots que dans toutes celles qu'on a vues juſqu'à préſent, ſans appeſantir les équipages, ni apporter d'obſtacles aux mouvemens des chevaux; mais on perdroit la place des coffres, & l'on auroit un mouvement doux, comme celui d'une balançoire, qui pourroit incommoder ceux qui n'y ſeroient point accoutumés.

M. de Chenonceaux fait encore obſerver qu'il ſeroit néceſſaire pour les voitures où l'on veut placer des lanternes, de faire des calibres juſtes, ſuivant le foyer de la parabole. Les ouvriers tracent cette courbe ſans regle & ſans exactitude, ce qui fait que les rayons de lumiere ne pouvant pas ſe réunir à un foyer commun, ſe réfléchiſſent différemment, & cette aberration du foyer commun diminue conſidérablement la lumiere.

Voici les avantages qui réſultent de cette correction, aux voitures à quatre roues.

1°. La forme a beaucoup de grace; & pour ceux qui ne l'examineront pas en détail, elle paroîtra la même que celles des voitures ordinaires.

2°. Les changemens propoſés ſont ſi faciles, que ſans faire, pour ainſi dire, d'autre dépenſe que celles des roues à toutes les voitures déja faites, on pourra diminuer le frottement des roues ſur leurs axes, faire tirer les chevaux à la hauteur de leur poitrail, & faire paſſer les roues de trois pieds deux pouces ſans rien changer au brancard.

3°. Les eſſieux étant droits ſans plians en avant ni en deſſous, la voiture ſera moins ſujette à verſer : la voie n'étant point rétrécie du bas, les roues dureront plus long-temps en s'uſant également, & ſeront moins dans le cas de ſe rompre & de ſe déranger.

4°. Les Maîtres & les Domeſtiques ſeront plus doucement; les chevaux en état de faire beaucoup plus de travail, même en reculant : ils pourront aller plus vîte, & ſeront moins ſujets à ſe bleſſer au poitrail, & à s'écorcher la cuiſſe. Les chevaux attelés, comme on le propoſe, dans un tournant, ou même en paſſant d'un côté de rue à l'autre, ne ſeront pas ſujets à être ſerrés & gênés du bas par les traits, & par conſéquent moins expoſés à tomber lorſque le pavé eſt mauvais.

5°. La voiture ne ſe trouvera pas plus élevée dans aucune de ſes parties, que les voitures ordinaires : les Maîtres & les Domeſtiques n'auront pas plus haut à monter.

Tous ces avantages paroiſſent confirmés par l'application que M. de Chenonceaux a faite à une voiture à quatre places, fort rude & fort lourde pour aller loin à deux chevaux, qui, ſans avoir été allégée, eſt devenue ſi roulante, que ſon cocher y attele ſes chevaux par préférence à une voiture à deux places, qui, quoique beaucoup plus légere, eſt moins roulante, parce qu'elle eſt reſtée avec les défauts communs à toutes les voitures de cette eſpece. Cette voiture ſeroit encore plus parfaite, ſi on avoit pu ſoumettre les ouvriers aux ſujétions de cette conſtruction; mais il eſt aſſez difficile de les faire ſortir de leurs uſages ordinaires, & on eſt ſouvent obligé d'avoir recours à ceux d'une profeſſion différente, parce qu'ils ſont plus dociles, n'ayant adopté aucun préjugé ſur un travail qu'ils n'ont pas coutume de faire.

Lorſque les cochers lavent leurs voitures, ils ne doivent pas paſſer leur éponge ſur les aſſemblages à tenons & mortaiſes, parce que l'eau s'y inſinue, y ſéjourne & pourrit l'un & l'autre : il faut qu'ils ſe ſervent d'une broſſe humectée; le train & la caiſſe en dureront plus long-temps.

Je n'ai pas cru devoir comprendre dans l'extrait ci-deſſus, les parties diſcutées dans le certificat ci-après, pour éviter une répétition inutile; ainſi l'on peut conſidérer que ce que je viens de détailler, joint à ce que le certificat contient, font enſemble le Mémoire de M. du Pin de Chenonceaux.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

NOus avons examiné, par ordre de l'Académie, un Mémoire de M. du Pin de Chenonceaux, dans lequel il expoſe les moyens dont il s'eſt ſervi pour perfectionner les voitures à quatre roues, en les rendant plus roulantes.

Il a fait ſes eſſais ſur une berline à quatre places; il a donné cinq pieds cinq pouces de diametre aux roues de derriere, & quatre pieds aux roues de devant : il a placé la volée à la hauteur du poitrail des chevaux, & a relevé le timon à proportion; il a donné la même voie aux roues de devant qu'à celles de derriere : il a fait mettre à l'extrêmité du liſoir & aux brancards, des rondelles de fer, contre leſquelles frottent le derriere des moyeux; & auprès des palonnieres, il a fait faire des nœuds aux traits, pour qu'ils ne puiſſent s'appliquer que de plat ſur la cuiſſe des chevaux.

Nous ne parlerons point du diametre que M. de Chenonceaux a donné aux roues de derriere, parce qu'il eſt le même qu'aux voitures ordinaires.

Les roues de devant ont ordinairement vingt-huit à trente pouces de diametre : en leur donnant quarante-ſix ou quarante-huit pouces, comme M. de Chenonceaux, on a au moins moitié plus de levier pour vaincre la réſiſtance des frottemens de l'eſſieu dans les moyeux. L'augmentation de diametre donne aux roues plus d'appui ſur le terrein, & les empêche d'entrer auſſi profondément dans les creux formés par les inégalités du pavé ou du torrent; enſorte que la voiture doit être moins ſujette aux cahots, principalement dans le paſſage des ruiſſeaux. La volée, placée à la hauteur du poitrail des chevaux, empêche qu'ils ne ſoient appeſantis du jarret, & exige moins de force pour le tirage. Cet avantage, joint à la facilité que l'augmentation du diametre des roues de devant donne au roulage, eſt la principale perfection que M. de Chenonceaux a donné à ſa voiture; il eſt vrai que de plus grandes roues ſur le devant expoſe ſa voiture à être plus facilement accrochée, lorſqu'on eſt obligé de tourner,

tourner ; & demande plus d'attention de la part du cocher, lorſqu'il faut entrer dans des portes difficiles ; mais ce léger inconvénient ne nous paroît pas une raiſon ſuffiſante pour ſe priver d'un avantage réel que l'on trouve dans des roues beaucoup plus grandes que les roues ordinaires.

Il y a bien des gens qui s'imaginent que plus on diminue les roues de devant, plus la voiture a de chaſſe ou de facilité à monter ; mais c'eſt une erreur que M. de Chenonceaux a fort bien remarquée, & comme l'avoient déja fait la plupart de ceux qui ont examiné cette matiere, ſuivant les principes de la méchanique. On ſent que la ſupériorité des roues de derriere ſur celles de devant, ne donne aucun avantage au mouvement de la voiture ; & qu'au contraire les roues de devant ont d'autant plus d'avantage qu'elles ſont plus grandes, pourvu que la ligne du tirage ne s'écarte pas trop du niveau du poitrail des chevaux. Le plus de hauteur de l'eſſieu de devant & du timon donne plus d'avantage aux chevaux dans le recul : delà il ſuit que ſi la voiture devenue plus roulante par l'augmentation des roues de devant, paroît obligée à enrayer plus ſouvent dans les deſcentes, le plus de hauteur de la fleche, qui donne aux chevaux plus de facilité pour retenir, paroît auſſi diſpenſer d'enrayer auſſi ſouvent qu'on pourroit le croire ; ainſi l'avantage qui réſulte de la plus grande facilité que la voiture doit avoir dans la montée, ne ſe trouve point détruite par une plus grande difficulté dans la deſcente.

La même voie que M. de Chenonceaux a donnée aux roues de devant qu'à celles de derriere, a l'avantage de procurer aux roues de derriere un chemin frayé & battu par celles de devant, & plus de facilité à cotoyer. Les rondelles de fer, appliquées au liſoir & au brancard pour ſoutenir le frottement des eſſieux, paroiſſent utiles, en ce que le frottement devient plus uniforme, plus doux & plus capable de conſerver les moyeux que le heurtoir ou eſpece de cloux, qu'on enfonce dans le brancard.

On ſent aiſément que les traits, poſés de plat contre la cuiſſe des chevaux, ſont moins capables d'en uſer le poil ou de les écorcher, que ces mêmes traits frottans par leur bord.

L'augmentation de hauteur que M. de Chenonceaux a donnée aux roues de devant de ſa voiture, l'a obligé à faire pluſieurs changemens dans la courbure des brancards & dans la ſuſpenſion de la caiſſe : il a profité habilement de la facilité qu'on a de rendre les voitures plus douces, au moyen des ſoupentes de cordes de tendons, qu'on appelle cordes de nerf, pour élever aſſez haut les moutons d'où partent les ſoupentes, afin qu'elles n'empêchent pas les roues de devant de paſſer par deſſous, & que la caiſſe ne ſoit pas trop élevée. Lee remarques que M. de Chenonceaux a faites à cette occaſion, nous ont paru judicieuſes.

Fait à l'Académie des Sciences, le 9 Mai 1753.

Signés, CAMUS

VAUCANSON.

N°. 491. 1753.

MACHINE
A DRAGUER
LE SABLE DES RIVIERES,
INVENTÉE
PAR M. DE LONCE.

L'Uſage de cette machine eſt de nétoyer les rivieres, ou enlever les ſables des parties où l'on auroit à fonder des piles de ponts, ou autres travaux de cette eſpece ; elle eſt établie ſur un échafaud roulant A B (fig. 1.) dans lequel paſſe quatre montans tels que C D, E F, que l'on peut arrêter contre les traverſes G H d'un bâti, à telle hauteur qu'il ſera jugé néceſſaire, relativement à la profondeur où l'on veut que la machine opere.

La fig. 2, qui eſt le profil de cette machine, repréſente derriere le montant C D ſon correſpondant I K, qui lui eſt parallele, ainſi que le montant E F qui a le ſien.

Les quatre montans mobiles ſont liés deux à deux par des traverſes, pour recevoir, à la partie inférieure, deux rouleaux L, M, ſur leſquels s'enveloppe une chaîne ſans fin, ou chapelet garni de hottes N, N, N, dont la partie convexe eſt de tôle percée d'un grand nombre de trous. Cette chaîne paſſe de même ſur un tambour P, (fig. 2.) taillé à ſix pans, & garni de dents priſmatiques, qui s'engagent ſucceſſivement dans les mailles de la chaîne. Ce tambour eſt mis en mouvement par le moyen d'une roue dentée Q, qu'une lanterne R, menée par les manivelles S T, fait tourner.

Les hottes N, N, N ſont précédées, dans le fond que l'on veut enlever, par des crochets V qui labourent & détachent le ſable, le gravier ou les pierres, & les diſpoſe de façon que les hottes les enlevent avec facilité.

Les hottes ont un petit mouvement de charniere autour du nœud qui les aſſemble, ainſi qu'on peut le voir par une partie de développement, fig. 3, qui repréſente de même les mailles de la chaîne, l'étendue & la diſpoſition du crochet V, qui doit avoir autant de largeur, que la hotte N a de diametre.

Il eſt aiſé de concevoir que quand la hotte eſt dans le fond de la riviere en X, elle a le temps de ſe remplir par le chemin qui lui eſt déterminé par l'écartement des rouleaux L, M, & lorſqu'elle vient à monter, & qu'elle ſe renverſe comme on le voit en Y, tout ce qu'elle contient tombe par ſon propre poids dans le coffre Z.

Les manivelles S, T faiſant vingt-quatre tours par minute, le tambour P en fera ſix, & rapportera quatre hottes : chaque hotte, évaluée à $\frac{1}{4}$ de pied cube, fera par conſéquent ſoixante pieds cubes par heure, & en vingt-quatre heures mille quatre cens quarante pieds, ou ſix toiſes quatre pieds cubes.

M. Lonce, en préſentant cette machine, en avoit une ſeconde, qui conſiſtoit en un chapelet qui ne différoit pas eſſentiellement de la conſtruction ordinaire : c'eſt pour cette raiſon qu'on ne la trouve pas ici.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

NOus avons examiné, par ordre de l'Académie, deux machines de M. de Lonce, établies dans le jardin du Luxembourg. Ces deux machines ſont les mêmes en général que celles pour leſquelles le même M. de Lonce demanda des Commiſſaires à l'Académie en 1747, & dont l'un de nous, M. l'Abbé Nollet, fut un de ceux qu'elle nomma dans le temps. L'une de ces machines eſt un chapelet, qui ne différe eſſentiellement de la conſtruction ordinaire que par le tuyau, dont la ſection tranſverſale, au lieu d'être circulaire, eſt rectangulaire : par-là il peut avoir l'avantage d'être exécuté plus facilement ; mais auſſi il doit entraîner plus de frottement dans le mouvement des parties qui font ici la fonction de rondelles : du reſte, ce chapelet nous a paru bien exécuté.

L'autre machine ſert à draguer le ſable des rivieres, ſoit pour en nétoyer le fond, ſoit pour fonder des piles de ponts, ou pour d'autres travaux de cette eſpece. Elle eſt compoſée de deux montans, qui portent à leurs extrêmités, en haut & en bas, deux rouleaux horizontaux reſpectivement paralleles, ſur leſquels paſſent une chaîne qui porte de diſtance en diſtance des eſpeces de hottes, dont toute la partie convexe eſt de tôle, percée d'un grand nombre de trous pour que l'eau puiſſe s'écouler. Cette chaîne eſt miſe en mouvement par un arbre à ſix pans, qui a des dents priſmatiques couchées ſur ces pans,

& qui engrenent dans des maillons de la chaîne disposée pour cet effet d'une maniere réguliere. Sur cet arbre est fixée une grande roue qui engrene dans un pignon enarbré sur la manivelle, de façon que par-là on augmente la force des hommes qui la font tourner, & cela à tel degré que l'on veut. Il y a aussi sur la chaîne, de distance en distance, des crochets de fer qui servent à diviser, briser & arracher les pierres qui pourroient empêcher le passage des hottes. Par cette description, on voit que cette machine ressemble, pour le fonds, à d'autres ainsi disposées pour élever de l'eau : mais il ne nous paroît pas que, jusqu'à l'Auteur, on eut pensé à les appliquer à draguer le sable.

Par la disposition des deux rouleaux inférieurs, assez espacés pour que les hottes parcourent horizontalement un petit espace entr'eux deux, on voit que ces hottes sont par-là obligées de se charger de tout ce qui se trouve dans cet endroit, & que l'on peut augmenter leur pression contre le sable ou le fond de la riviere, selon que l'on hausse ou l'on baisse les montans : mais il se présente une difficulté, lorsque ces hottes auront passé une ou deux fois dans le même endroit, elles se feront chargées de tout le sable ou le gravier qui pourra s'y trouver ; mais ensuite la place étant nette, elles ne produiront plus aucun effet, & il faudra faire avancer la machine dans un autre endroit, pour qu'elle puisse y travailler. C'est effectivement ce qui doit arriver lorsque les matieres, qu'on se propose d'enlever par les hottes, ne sont pas assez fluides, si cela se peut dire, pour se succéder & remplir l'espace nettoyé par les hottes, ce qui seroit fort embarrassant par la nécessité où l'on seroit à chaque instant de changer cette machine de place. Mais lorsque ces matieres sont assez mobiles pour, par leur poids, se remplacer successivement, ou lorsqu'on peut y suppléer par des hommes qui les chassent continuellement dans le passage des hottes, alors cette machine peut servir très-utilement, ce qui nous a été confirmé par les épreuves que l'on en a faites au Pont d'Orléans. D'après cette réussite, nous croyons que cette machine mérite d'être insérée dans le Recueil de l'Académie, comme un nouveau moyen de draguer le sable des rivieres dans les circonstances que nous avons remarquées.

L'Auteur nous a paru avoir apporté tous ses soins, pour que ces machines rendent le meilleur service.

Ce 14 Août 1753.

Signés, NOLLET,

LE ROY.

N°. 492. 1753.

MOULIN A EAU
POUR RECEPER LES PILOTS,
INVENTÉ
PAR M. POMMIER,
INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES.

LA description suivante de cette machine est le Mémoire même que M. Pommier a remis à l'Académie : je n'ai pas cru devoir y rien changer ; c'est l'Auteur qui parle.

Les moyens dont on s'est presque toujours servi pour fonder les piles des ponts, ont été de former des batardeaux & de faire l'épuisement de leurs parcs, avec différentes machines très-dispendieuses, sur-tout lorsqu'on a une grande profondeur d'eau à vaincre, afin de battre les pilots & poser le grillage à sec, ainsi que les assises suffisantes pour s'élever au-dessus des plus basses eaux. Malgré les contre-batardeaux qu'on est dans l'obligation de faire pour éviter les filtrations, étant comme impossible de draguer parfaitement tous les sables du premier batardeau, sur-tout lorsque la profondeur d'eau est considérable, on ne parvient que très-difficilement à dessécher le parc, parce que la grande hauteur d'eau extérieure occasionne par sa pesanteur l'ouverture de plusieurs sources de fond, qui sont d'autant plus grandes que les eaux ont de hauteur : non-seulement cette difficulté constitue de grandes dépenses, mais encore on a le chagrin de voir souvent les batardeaux emportés par des crues imprévues, ce qui vous fait perdre l'ouvrage d'une campagne.

Il seroit donc important de trouver un sûr moyen de fonder sans le secours des épuisemens, en battant les pilots, & posant le grillage dans l'eau avec autant de solidité que si on travailloit à sec.

M. Labelye, Ingénieur au service d'Angleterre, commença en 1738 à fonder, par encaissement, le Pont de Westminster sur la Tamise, où il supprima la pratique ordinaire des batardeaux ; mais aussi trouva-t-il dans cet ouvrage une facilité qui ne se rencontre pas toujours : le fond de l'emplacement ayant été jugé assez solide pour se dispenser de piloter, c'est ce qui a été jusqu'à présent la grande difficulté, non pas pour enfoncer les pilots, mais pour en receper les têtes sur un même niveau, afin que le grillage puisse les recouvrir & porter également par-tout.

M. Belidor, dans la deuxieme partie de son *Architecture Hydraulique*, Tome II, donne la description d'une machine à receper les pilots au niveau du grillage, & qui se meut à l'aide de vingt-huit hommes ainsi qu'il est supputé ; car cette machine n'a pas encore été mise en usage. Ces hommes tirent & poussent la scie sur un sens perpendiculaire aux flancs de la pile, ce qui tranche tout ensemble un seul rang des pilots : on a tout lieu d'espérer qu'elle réussira dans son exécution dans le cas pour lequel elle a été composée, ce qui n'a lieu que pour une petite hauteur d'eau ; mais comme il s'agit ici d'une plus grande hauteur ; il faut avoir recours à un autre moyen ; c'est à quoi je prétends suppléer, avec le secours du moulin à l'eau, dont je vais donner la description, & que je suppose être fait pour receper les pilots, à une profondeur de vingt pieds sous les basses eaux, & même davantage si le cas le requéroit.

Avant de décrire les pieces qui composent cette machine, il convient d'entrer dans le détail des opérations, qu'il faut prévenir pour assurer la réussite du moulin, & en tirer tout l'avantage qu'on s'en propose.

L'emplacement de la pile étant déterminé, il sera battu un fil de pilots dans la partie amont de ladite pile, & à une distance assez considérable de la pointe de l'avant-bec, pour ne point empêcher la manœuvre. Ce fil de pilot sera garni de vannages, à l'effet de détourner le courant de l'eau de l'emplacement de la pile à fonder : on observera seulement que ceux dirigés sur la pointe de l'avant-bec, puissent s'élever lorsqu'on le jugera à propos, pour que la vîtesse de l'eau serve de moteur au moulin ci-après détaillé.

La figure premiere représente le moulin tout monté & vu de face, tel qu'il doit être apperçu du côté amont. La deuxieme le fait voir sur le côté, & la troisieme est son plan pris sur les seuils, & laisse voir celui de la scie. Les lettres alphabétiques, employées à indiquer toutes les parties, sont répétées également dans les trois figures : c'est pourquoi on pourra les chercher indifféremment dans toutes les trois, avant le même Rapport.

Ce moulin étant monté dans le grillage qu'on suppose avoir posé pour diriger l'emplacement des pilots *b*, *b*, en représente les sections : ce grillage est construit de façon que les cazes sont disposées à recevoir les pilots dans la juste position, pour qu'un second grillage, fait sur le

premier, recouvre le premier dans toutes ces parties vuides, & que les ſections des longuerines avec les traverſines, portent parfaitement ſur la tête des pilots; une partie de ce premier grillage ſe voit à la fig. 3. Je me réſerve de parler de la conſtruction d'une pile fondée dans l'eau, dans un petit Ouvrage auquel je travaille, où ce moulin ſera employé pour en réceper les pilots *a*, *a*, &c., ainſi que les palplanches de bordages par le même trait de ſcie.

Le ſeuil A B, qui ſoutient partie du bâtis de la machine, doit excéder la longueur du grillage d'environ trois pieds & demi de chaque côté, pour donner le reculement des liens *c*, *c*, ſervant à maintenir en reſpect ladite machine, lorſque la ſcie ſe mene dans ſa direction parallele audit ſeuil, ou, ce qui eſt de même, perpendiculairement aux flancs de la pile à fonder. Les moiſes *d*, *d* ſont pour le même uſage que les ſuſdits liens. Sur ce ſeuil ſont élevés quatre poteaux ou jumelles, dont les deux intérieures *e*, *e* ſont deſtinées à ſupporter les tourillons ou eſſieux coudés de la roue, tandis que les deux extérieures *f*, *f* le ſont à ſoutenir la pouſſée des deux grands liens, dont un eſt repréſenté par la lettre *g* de la fig. 2. Ces liens, aſſemblés par le bas dans les ſeuils *h*, *h*, & retenus par les moiſes J, J, contrebutent l'effort de l'eau qui tendroit à renverſer la machine. Ces ſeuils, qui ſont deſſus & dans la même direction que les longuerines, embraſſent les deux fils de palplanches de bordages, ce qui maintient le moulin dans une direction perpendiculaire aux mêmes fils de palplanches : ces quatre jumelles ſont retenues à leur ſommet, & peu au-deſſus des baſſes eaux par une moiſe *m*, qui leur tient lieu de chapeau.

La roue ſe trouvant entiérement plongée dans l'eau, n'auroit aucun mouvement, ſi les aubans étoient de la même conſtruction que ceux ordinaires; mais chaque planche eſt mobile ſur ſa raie par des couplets *o*, *o*, &c. de la fig. 1. Cette conſtruction de roue a été très-ingénieuſement inventée par MM. Goſſet & de la Deville, Prêtres du diocèſe de Laon, & a eu tout le ſuccès qu'on pouvoit en deſirer dans l'épreuve qui en fut faite à Paris.

Cette roue fait mouvoir deux eſſieux coudés *p*, *p*, & donne un mouvement de vibration à la branche *q* de la croix verticale C, dont l'extrêmité de ladite branche ſe termine en fourchette, & embraſſe un cylindre *r* de la fig. 3, qui eſt attaché au moyen de deux ſuports ſur le milieu de la monture de la ſcie, ce qui lui donne le mouvement de droite à gauche, dans une direction perpendiculaire aux flancs de la pile.

Il a déja été dit qu'il ſeroit établi des vannes pour donner le mouvement à la roue du moulin, par l'effort du courant qui viendra frapper les aubans de ladite roue: la vîteſſe qu'on juge ſuffiſante pour faire avancer la machine à meſure que la ſcie recepera les pilots, peut être augmentée ou diminuée par le plus ou moins d'ouverture du vannage; & comme on ne peut rien fixer de ces meſures, les circonſtances en faiſant changer les effets, on ne peut déterminer l'ouverture deſdits vannages, pour être réciproques aux ſurfaces que la machine oppoſe à la vîteſſe du courant : ce ſont des opérations qu'on pourra faire lorſque ladite vîteſſe ſera connue; il ſuffit ſeulement dans ce Mémoire de donner un moyen d'augmenter ou diminuer ladite vîteſſe, en oppoſant plus ou moins de ſurface du moulin, afin de leur donner le rapport qu'il leur convient avec l'ouverture du vannage.

Pour y parvenir, on pratiquera deux portes tournantes D D, qui s'oppoſeront à la direction du courant, lorſque leurs ſurfaces ſeront préſentées perpendiculairement audit courant, ainſi qu'elles le ſont dans la fig. 1; & au contraire s'il convient diminuer les ſurfaces au moyen des leviers X X, on peut donner une obliquité plus ou moins grande à ces portes, ce qui diminuera la ſurface de la machine autant qu'il conviendra. Ces portes n'ont point de vannes pratiquées dans leurs ſurfaces, ainſi qu'il eſt uſité dans celles de quelques écluſes où elles ſont employées, ni pareillement de feuillure dans les montans & ſeuils pour leur ſervir de battement; parce qu'elles ſont deſtinées à ſe mouvoir de tout ſens à l'effet de redreſſer le moulin, s'il perdoit la direction perpendiculaire au courant, ce qui pourroit arriver ſi la ſcie faiſoit plus de progrès d'un côté que de l'autre, ou pour d'autre cas, où le bâtis frotteroit trop contre les palplanches de bordage qui doivent diriger les ſeuils *h h*; alors on tourneroit la ſurface des portes de façon que leurs obliquités reporteroient le moulin dans ſa vraie poſition, ainſi que le fait le gouvernail d'un bateau pour le diriger au gré du pilote.

Pour diminuer le frottement des ſeuils de la machine ſur le grillage, il eſt établi, ſous celui A B, deux rouleaux *t t*, qui élevent le moulin de *ſix* pouces au-deſſus dudit grillage, ce qui donne l'emplacement de la ſcie ſous les ſeuils *h h* de la fig. 3, dont leurs extrêmités ſont armées de deux poulies S S, deſtinées au même uſage que les rouleaux : toutes les autres petites pieces employées à la conſtruction de cette machine, peuvent être paſſées ſous ſilence; les plans & élévations en donnent aſſez l'intelligence ſans groſſir inutilement ce Mémoire.

Il reſte encore à donner les diminutions de la ſcie qui eſt la principale piece du moulin : la fig. 3 donne une idée aſſez nette des pieces qui compoſent la monture, d'autant qu'elle peut varier au gré de ceux qui la feront exécuter, ayant ſeulement pour principe de la rendre auſſi légere qu'il ſoit poſſible, & d'en diminuer le frottement ſur le grillage par deux rouleaux comme ceux *y y*.

A l'égard de la lame, elle doit avoir environ quatre pieds de longueur plus que la largeur de la pile, dont les pilots doivent être recepés, afin que ſon mouvement, qui lui eſt donné par la branche de la croix horizontale, ne ſoit point interrompue. Cette lame ſera diviſée dans ſa longueur totale en trois parties, par les traverſes qui ſont forgées avec ladite lame, ainſi qu'on le voit à la fig. 3, marquée par les chiffres 1 & 2. A l'effet, que cette lame, qui eſt d'une grande longueur, ne ſoit point ſujette à ſe ceintrer ſur ſon plan, par un trop grand effort qu'elle pourroit recevoir contre les pilots qu'elle aura à ſcier, ſa largeur ſera de ſix pouces, afin que le trait de ſcie ſe dirige mieux ſuivant la ligne de niveau; ſon devant aura au moins ſix lignes d'épaiſſeur réduit à quatre ſur le derriere : les dents ſont eſpacées les unes des autres d'un pouce, afin que dans ſon mouvement la réſiſtance ſoit moins grande par la raiſon que le trait de la ſcie reçoit moins de parties hériſſées : la tenſion de la lame ſe fera au moyen des deux coins Z, Z; le frottement ſur le grillage ſera diminué comme il a déja été dit par les rouleaux *y*, *y*, boulonnés dans la monture.

Uſage du Moulin.

Lors de la conſtruction du grillage, on aura eu ſoin de prolonger les longuerines en amont & aval, d'environ cinq pieds plus avant que les pointes des avant & arriere-becs, afin que la machine étant établie vis-à-vis les premieres & dernieres palplanches, qui ſont battues aux ſommets des avant & arriere-becs, puiſſent être ſciés, le moulin étant porté ſur les prolongemens deſdites longuerines.

Le trait de ſcie ſe doit commencer en amont pour deux raiſons; la premiere, c'eſt que la machine reçoit le choc de l'eau, pour la faire avancer ſur les pilots à receper; & la ſeconde, afin que les têtes des pilots preſque ſciées, étant pouſſées par le courant, la ſcie ne ſe trouve point ſerrée dans le trait qu'elle aura faite, ce qui ne manquera pas d'avoir lieu ſi on commençoit en aval.

La machine étant deſcendue ſur le grillage, & poſée d'équerre ſur les flancs de la pile, alors on levera les vannes qu'on aura pratiquées, ainſi qu'il a été dit ci-devant dans le fil des pilots & vannages de garde, afin que le courant venant à frapper les aubans *n n*, le moulin faſſe agir la croix verticale & en même temps la ſcie.

Il ne peut être donné aucune dimenſion ſur la grandeur des aubes de la roue, ni de la grandeur des vannes, le tout devant être proportionné à la vîteſſe du courant: on doit encore avoir égard à la ſurface de tous les bois, qui compoſent le bâtis de la machine, & qui s'oppoſent perpendiculairement au courant, afin de faire les portes tournantes plus ou moins grandes : il convient auſſi de ſavoir le poids de toute la machine peſée dans l'air, & ce qu'elle perdra de ſon poids dans l'eau, afin de ſavoir ſi le frottement ſur le grillage ne ſeroit pas trop diminué par les rouleaux, auquel cas il faudroit les fixer, pour que la lame de ſcie ne reçoive pas trop de preſſion contre les pilots, ce qui cauſeroit ſa deſtruction.

On ne ſauroit donc fixer aucune propoſition que lors de l'exécution, parce que la vîteſſe du courant varie, & que la ſurface de la machine eſt plus ou moins grande que la pile a de largeur, joint au plus ou moins de hauteur d'eau. La qualité du bois contribue beaucoup à quelques variations, parce que ſa peſanteur ſpécifique varie beaucoup dans l'eau, ſuivant ſa qualité.

Je ne crois pas devoir donner d'autres détails ; les plans & élévations ne doivent rien laiſſer à deſirer, tant ſur ſa conſtruction que ſur ſon uſage.

N°. 493. 1753.

NOUVEAU MOTEUR
INVENTÉ
PAR M. SARREBOURG.

AB eſt un tambour ſur lequel on roule, en forme de pas de vis, plus ou moins ſerré, un tuyau CDF. La partie F s'éleve au-deſſus de la circonférence, pour recevoir un bouchon qui doit fermer exactement cette partie : l'autre extrêmité DC monte vers le centre du tambour, & reſte ouverte.

C'eſt par le moyen du mercure, que l'on introduit par l'ouverture F de ce tuyau, que le tambour fait ſes révolutions. Le mercure reſte ſuſpendu par le poids de l'air, ainſi que dans les barometres ordinaires ; mais le mercure ſuppoſé occuper l'eſpace FI, la demi-circonférence FID, plus peſante que FKD, doit l'emporter ; cet effet ſe répéte, & continue juſqu'à ce que le mercure arrive en CD : alors le tambour s'arrête, & pour le remonter, il faut tourner le tambour en ſens contraire, pour que le mercure retourne par le chemin qu'il a parcouru, juſqu'au bouchon F.

La roue dentée H, & ſon pignon L, n'ont d'autre uſage que pour faire voir que ce moteur peut être employé à toutes ſortes de mouvement de pendule, où l'on ne pourroit, faute de place, ſe ſervir de poids, ou à d'autre machine de ce genre.

RAPPORT DES COMMISSAIRES.

NOus avons examiné, par ordre de l'Académie, un moyen propoſé par M. de Sarrebourg, de Nanci en Lorraine, pour faire mouvoir une roue par le poids du mercure.

La roue que l'Auteur ſe propoſe de faire mouvoir, eſt une eſpece de tambour, ſur la circonférence duquel un ſeul tuyau décrit une courbe à double courbure, ſemblable au pas d'une vis : une des extrêmités de ce tuyau eſt fermée par un bouchon très-exact ; l'autre eſt ouverte & recourbée en dedans de la roue, preſque juſqu'à ſon axe. On verſe du vif-argent dans le tuyau, ou par l'ouverture qui a le bouchon, & enſuite on le ferme exactement.

Il ſuit de cette conſtruction que le tuyau dont nous venons de parler, devient un véritable barometre, où le mercure reſte ſuſpendu par l'action du poids de l'air, & que de plus, cette colonne de mercure eſt abſolument portée d'un ſeul côté de la roue, par conſéquent ce côté doit l'emporter ſur l'autre, & la roue tournera enſorte que toutes les circonvolutions du tuyau qui l'enveloppe, deviendront ſucceſſivement le tuyau du barometre, juſqu'à ce que le mercure ſoit arrivé à la derniere : alors la machine s'arrêtera, & pour la remonter, il faudra faire tourner la roue en ſens contraire : on obligera par ce moyen le mercure à retourner à l'autre bout du tuyau; mais auſſi dans cette opération, on aura à vaincre le poids de la colonne de mercure.

Ce moyen, de faire mouvoir une roue, nous a paru nouveau & ingénieux : nous ne pouvons pourtant diſſimuler que par cette méchanique, on ne gagne rien du côté de la force ; le mercure n'agit que comme tout autre poids égal, attaché à une corde qui feroit autour de ce tambour le même nombre de circonvolutions que le tuyau ; il ſera d'ailleurs difficile de conſtruire un tuyau de cette eſpece, qui n'admette point d'air & ne laiſſe pas échapper de mercure ; cependant il pourroit ſe trouver des occaſions où on placeroit le nouveau moteur avec plus de facilité & d'avantage que ceux que l'on connoît déja ; ce ſera un moyen de plus de produire du mouvement dont on trouvera peut-être un jour quelqu'application utile, & cette idée nous a paru mériter d'avoir place dans le Recueil des Machines donné au Public.

A l'Académie, le 19 Mai 1753.

Signés, NOLLET,
DE FOUCHY.

N°. 494. 1754.

INSTRUMENS
SERVANT A VAPORISER
LA POITRINE,
INVENTÉS
PAR M. GUIGNON, CHIRURGIEN.

LES maladies, de quelque eſpece qu'elles ſoient, ont leur remede particulier ; mais il n'eſt pas toujours facile de les y appliquer ; le ſiége de ces maladies en fait la différence : celles qui affectent les foſſes nazales, les poumons, enfin toutes les parties expoſées au courant de l'air, ont ordinairement des ſuites funeſtes, par la difficulté d'y porter immédiatement les remedes.

La propriété de l'un ou l'autre des inſtrumens que M. Guignon propoſe, eſt de diſtribuer dans la poitrine, par le moyen de l'inſpiration, les vapeurs des remedes propres à calmer la toux, à diſſoudre & faire crever les petits ulceres des bronches, & enfin à opérer leur effet ſans affoiblir l'eſtomac, qui ne l'eſt ſouvent que trop par le grand uſage des loocs, des ſyrops, des huileux en général, qui diminue l'appétit, rend la digeſtion difficile, la chylification de mauvaiſe qualité, ce qui ne fait qu'augmenter la génération des récrémens & aider les accroiſſemens de la maladie, & même diſpoſer à bien d'autres maux.

Le premier de ces inſtrumens conſiſte en une eſpece de retorte ABCDA, formé de deux pieces. La partie ſupérieure ABD s'emboîte avec la partie inférieure BCD, de la même maniere que le deſſus & le deſſous d'une tabatiere ; mais cette fermeture laiſſe des échancrures qui forment la fente BE, que l'on pourroit augmenter ou diminuer, en tournant ces deux pieces dans leur emboiture,

emboîture : il faut cependant la régler de façon qu'elle ait un peu plus d'ouverture que l'orifice circulaire A, qui doit avoir environ trois lignes de diametre ; par conſéquent la fente B E doit être étroite.

Le canon F peut s'ajuſter à l'extrêmité A ; il doit être de bois ou de cuir ; on peut le tourner en différens ſens, pour le placer relativement à la ſituation que le malade eſt obligé de garder : par cette précaution, il n'eſt pas non plus obligé à ſe brûler en embouchant cet inſtrument, dont voici l'uſage.

On ſuppoſe de l'eau chaude dans le fond de la retorte, juſqu'à la hauteur H ; & que ce vaſe ſoit embouché par le tube F ; la vapeur I qui s'exhalera ſera attirée dans le temps de l'inſpiration, par l'air de l'athmoſphere, qui eſt obligé de paſſer par l'ouverture B E, pour aller dilater les poumons, ſuppoſant néanmoins que l'on ne reſpirera pas par le nez ; car la vapeur I, qui eſt vis-à-vis l'ouverture BE, étant rencontrée par cet air, en ſera ſaiſie, & entraînée dans les lieux affectés.

Ce vaſe eſt ſuſceptible de différentes grandeurs & figures ; on peut prolonger ſon col dans différens cas, ſur-tout lorſqu'on voudra inſpirer la vapeur de quelques matieres difficiles à volatiliſer, en mettant le fond de la retorte ſur un bain de ſable ou de cendre, & même quand on voudra continuer le même degré de chaleur pendant long-temps : le prolongement alors eſt pour éloigner le malade du feu que l'on aura mis ſur une hauteur comme ſur une chaiſe.

Quand on voudra employer une vapeur aromatique, on n'aura qu'à mettre les mixtes dans la retorte, & y verſer deſſus l'eau chaude, ou bouillante, ou autrement ; enſuite boucher la retorte, afin de laiſſer infuſer les mixtes ; par ce moyen, l'on ſera à même de profiter de toute la vertu des remedes.

Enfin ce vaſe eſt à la poitrine, au larinx & à la gorge ce que la ſeringue eſt au bas-ventre : par ſon ſecours on peut prévenir des affections qui pourroient être fort graves ; ſon uſage ſera très-bon dans des occaſions où l'on ne pourroit faire prendre des médicamens aux malades qu'avec difficulté.

Le ſecond inſtrument que M. Guignon propoſe, eſt un tube ſerpentin L M N, plus ou moins long & plus ou moins recourbé ; il peut être de verre, ou de toute autre matiere : il ſert à introduire dans la poitrine des remedes plus fixes que les vapeurs, & dont on compoſera des ſyrops, ou que l'on mêlera dans un véhicule plus efficace & plus ou moins épais : on le lubrifiera ce tube, après quoi on l'embouchera par l'extrêmité N ; par ce moyen on conçoit que pendant l'inſpiration, l'air, obligé de paſſer par l'entonnoir L, & delà dans les différentes ſinuoſités du tube, ſe chargera des particules qui ſe détacheront par le frottement de l'air même, qui les portera dans les poumons à chaque inſpiration.

Pour mieux diſpoſer ces matieres à ſe détacher par petites parties, on pourroit placer l'inſtrument entre deux compreſſes de linge bien échauffées, qui communiqueroient la chaleur au tube, & enſuite à la matiere ſyropeuſe ; celle-ci pour lors ſera facilement, & en plus grande quantité, entraînée par le courant d'air, qui d'ailleurs ſe trouvera à un degré de chaleur, dont on ne peut qu'attendre un bon effet dans ces ſortes de maladies.

On pourroit auſſi ſe ſervir d'un ſemblable inſtrument dans la Bronchotomie, en l'adaptant à la canule qu'on introduit dans la plaie ; il ſerviroit non-ſeulement à purifier l'air, mais encore à en corriger ſa froideur.

Le Rapport des Commiſſaires ci-après fait mention des Auteurs qui ont travaillé ſur différens inſtrumens de ce genre.

RAPPORT ſur deux Inſtrumens ſervant à vaporiſer la poitrine.

L'Académie nous a chargé d'examiner un Mémoire préſenté par M. Guignon, Chirurgien, ſur deux inſtrumens ſervant à introduire des vapeurs dans la poitrine.

Il y a des cas où il eſt fort utile de faire paſſer dans le poumon, par le moyen de l'inſpiration, l'air chargé de certaines vapeurs : l'on peut ainſi diſtribuer dans l'intérieur de cet organe affecté, pluſieurs remedes que l'on juge utiles, & qui y font l'office de topiques : cette pratique, connue des anciens, indiquée dans les Ecrits d'Hippocrate, a été ſur-tout recommandée par Chriſtophe Benoît, Médecin Anglois, dans ſon excellent Ouvrage ſur la Phthyſie (*Theatrum Rabidorum*). Il l'autoriſe par pluſieurs obſervations intéreſſantes. Boerhaave & d'autres Auteurs modernes en font également l'éloge. L'inſtrument de Chriſtophe Benoît n'eſt qu'un cône creux, qui ſert à raſſembler & à diriger les vapeurs que le malade inſpire, en embouchant le ſommet ouvert du cône. M. Guignon fait voir quelques inconvéniens de ces inſtrumens dans pluſieurs cas, où les malades ne ſauroient ſe placer dans une ſituation convenable, pour inſpirer les vapeurs par cette eſpece d'entonnoir : il propoſe deux autres inſtrumens ; l'un a la forme d'une retorte, il eſt fait de deux pieces ; la premiere eſt le corps ou le fonds de la retorte ; la ſeconde en eſt le col : elles ſe joignent ou s'emboîtent comme les deux pieces d'une tabatiere ; à ces endroits de leur union, elles ont l'une & l'autre une petite échancrure, qui forme une pente ouverte pour établir une communication de l'air extérieur avec l'intérieur de l'inſtrument : on peut agrandir, diminuer ou fermer abſolument cette ouverture, en faiſant rouler & gliſſer l'une ſur l'autre les deux pieces du vaiſſeau ; on adapte encore, quand on le juge à propos, à l'extrêmité du col de cette eſpece de retorte, un tuyau de bois ou de cuir, ou de quelque autre matiere, afin qu'on puiſſe l'emboucher ſans craindre de ſe brûler, lorſque le fond du vaiſſeau eſt placé ſur le feu, ou qu'il contient un fluide trop échauffé ; ainſi à chaque inſpiration, c'eſt un air nouveau, qui, s'inſinuant par l'ouverture longitudinale de l'inſtrument, ſaiſit dans le corps de la retorte la vapeur ou les corpuſcules que l'on veut faire pénétrer dans l'intérieur du poumon. Cette opération peut ſe faire ſans que le malade ſoit obligé de ſortir de ſon lit, ou même de changer de ſituation. Le ſecond inſtrument que M. Guignon propoſe, eſt un tuyau de verre fait en forme de ſerpentin. Dans l'extrêmité évaſée, on inſinue quelque ſyrop, ou quelque looc, ou quelque autre fluide viſqueux qu'on fait gliſſer dans les ſinuoſités du tuyau ; & l'air que l'on inſpire par l'autre extrêmité, en traverſant rapidement, emporte pluſieurs corpuſcules. Nous avons nous-mêmes eſſayé ce tuyau, & nous avons ſenti qu'après quelques inſpirations, le fonds de la gorge étoit ſenſiblement imbu des corpuſcules entraînés par l'air inſpiré. Il y a pluſieurs inſtrumens déja connus & fort analogues à ceux de M. Guignon.

A Paris, le 7 Août 1754.

Signés, MORAND,

LASONE.

N^e. 495. 1754.

DESCRIPTION
D'UNE PENDULE A EQUATION,
A SECONDES CONCENTRIQUES,

Marquant les mois & quantiemes de mois, les Années biſſextiles, & va treize mois ſans être remontée,

PAR M. FERDINAND BERTHOUD.

LA ſuſpenſion du pendule eſt à reſſort ; l'échappement eſt celui de Graham renverſé, diſpoſé pour faire décrire au pendule d'auſſi petits arcs que l'on veut.

Le rouage du mouvement eſt compoſé d'une roue de plus que les pendules à 15 jours. La premiere roue du mouvement engrene dans un pignon, qui fait un tour en trois jours; la tige de ce pignon porte trois palettes P, Planche 1, ou dents, qui engrenent ſucceſſivement dans la roue annuelle, II, fendue ſur 366 à rochet, & maintenue par un ſautoir. Cette roue porte l'ellipſe HH, qui agit ſur le bras G du rateau R, dont le mouvement alternatif ſe tranſmet au cadran d'équation, par le moyen du pignon K, placé ſur le canon du cadran BB concentrique à celui des heures & minutes du temps moyen. Ce cadran BB eſt celui du *temps vrai*; il eſt rivé ſur le canon auquel eſt fixé le pignon K : ainſi on voit qu'à meſure que la roue annuelle ſe meut, l'ellipſe H qu'elle porte agit ſur le bras G du rateau R; & comme ce rateau eſt preſſé par le reſſort TT, le bras G s'approche ou s'écarte du centre de l'ellipſe, ce qui oblige en même temps le cadran d'avancer & de retrograder, enſorte que l'aiguille D du temps vrai marque par-là l'équation du temps : cette aiguille eſt fixée ſur l'aiguille C qui eſt celle du temps moyen, celle-ci marque les minutes ſur le cadran AA.

La fig. 2 fait voir en profil la diſpoſition du cadran du temps vrai : AA eſt la plaque du cadran du temps moyen, BB le cadran du temps vrai, K le pignon conduit par le rateau, C eſt le pont qui contient le canon du cadran B, *aa* un cuivrot ſur lequel eſt attachée la corde qui répond au reſſort T, fig. 1, pour faire preſſer continuellement le bras du rateau ſur l'ellipſe.

Les années communes & biſſextiles ſont marquées par la révolution d'un petit cadran C, tel que celui de la pendule que j'ai décrit ci-devant, lequel reçoit ſon mouvement de la roue annuelle A, de 366 dents fendues à rochet, & maintenues par un ſautoir; des chevilles poſées ſur cette roue agiſſent ſur l'étoile *a* de huit rayons, & déterminent les poſitions de ce petit cadran diviſé en quatre années.

Pour que la roue annuelle marque exactement les jours du mois, il faut que pendant trois années conſécutives les dents de cette roue, qui répondent au 29 Février & premier Mars, paſſent le même jour; tandis qu'à l'année biſſextile, les deux mêmes dents paſſent en deux jours. Pour produire cet effet, une des chevilles de la roue annuelle qui répond au premier Janvier, fait tourner l'étoile *aa* de huit rayons d'un huitieme de ſa révolution, & fait indiquer au cadran C que porte l'étoile, *la premiere, ou la ſeconde, troiſieme année, ou l'année biſſextile*; une autre cheville qui répond au 28 Février, fait encore tourner cette étoile d'un autre huitieme: La palette P qui fait mouvoir la roue annuelle, ayant fait paſſer la dent qui répond au 29 Février, le rayon de l'étoile qui ſe trouve actuellement en action avec le valet, eſt parvenu à l'angle de ce valet, lequel acheve de faire parcourir un eſpace à l'étoile *a*, dont un rayon vient poſer ſur une troiſieme cheville que porte la roue annuelle : ce qui oblige celle-ci de ſe mouvoir de la quantité d'une dent qui répond au premier Mars : ainſi la dent que fait paſſer la palette, & celle que le valet & l'étoile ont obligé de ſe mouvoir, ſont les deux dents qui paſſent en un ſeul jour, ce qui donne les années communes qui ſe ſuccedent trois fois de ſuite : & comme la quatrieme doit avoir un jour de plus, le rayon de l'étoile qui y répond eſt entaillé, de ſorte qu'il n'a point d'action ſur la cheville du premier Mars : ainſi les deux dents du 29 Février & premier Mars paſſent en deux jours.

On a fait marcher cette pendule pendant treize mois avec deux poids égaux de dix livres, qui agiſſent alternativement ſur le rouage, & ne deſcendent que de 15 pouces. On a réduit la chûte à cette quantité, pour éviter les inconvéniens qui réſultent de l'approche des poids contre la lentille qui parcourt de très-petits arcs.

Le cylindre C, Planche II, ſur lequel s'enveloppe la corde qui porte le poids, eſt un mois à faire ſa révolution; ſon diametre eſt d'environ deux pouces, enſorte que pour 15 pouces de chûte d'un poids mouflé, il fait ſix tours & demi. Pour doubler ce temps, on a fixé au milieu de la boîte au haut une poulie M, ſur laquelle paſſe la corde du mouvement; la corde paſſe encore ſur une poulie N, mobile du ſecond poids; le bout de cette corde eſt enfin fixé en O; cette même corde porte donc deux poids à peu près d'égale peſanteur, à cela près que le ſecond doit être plus peſant de la quantité qu'il faut pour vaincre le frottement des pivots des poulies. Lorſque le premier poids deſcend de 15 pouces, la corde qui mene le mouvement ſe développe de trente pouces; & ce poids étant alors arrêté ſur une planche qui l'y oblige, le ſecond commence à deſcendre, juſqu'à ce que deſcendu au même point, il ait développé la corde d'une même quantité. Ce développement de ſoixante pouces répond à treize révolution du cylindre, qui font mouvoir la pendule pendant treize mois.

FIN.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MACHINES

Contenues dans les années depuis 1735 juſqu'à 1754 inclusivement compoſant le ſeptieme Volume format, *in*-4°. publié en 1777.

A

ABeille (M.) Ingénieur. Bandage pour les hernies. p. 37.
Aiguille aimantée, Inſtrument pour trouver en mer ſa variation; par M. *De Quereneuf*. p. 1.
Amy (M.) Machine pour élever les Eaux, p. 55.
Machine pour purifier l'Eau. p. 58.
André (M.) Machine à filer, p. 59.
Aſtronomiques, Inſtrumens; par M. *De Genſſane*. p. 11.

B

Bandage pour les Hernies, par M. *Abeille*, Ingénieur. p. 37.
Berthoud (M. Ferdinand). Pendule à équation, p. 84.
Pendule à équation, à ſecondes concentriques, allant treize mois. p. 93.
Blakey (M.) Trai fillerie pour le fil à pignon, p. 50.
Bost (Mrs. du) Moulin horizontal, p. 21.
Bourgeois de Chateau-Blanc, Lanterne à Réverbere, p. 54.

C

Chandelier à huile, en forme de flambeau, & bougeoir; par M. l'Abbé *De Preigney*. p. 79.
Cheminée (modele de); par M. *De Lagny*. p. 21.
Clavecin; par M. *le Voir*. p. 35.
Compas d'engrenage; par M. *Gallonde*. p. 63.
Compas pour tracer des Spirales; par M. *De Tilieres*. p 31.
Compas de variation; par M. *Le Maire*, fils. p. 72.
Courant d'air pour remonter les Pendules; par M. *Le Plat*. p. 80.

D

Diſtances inacceſſibles, Machine pour les meſurer d'une ſeule ſtation; par M. *De Genſſane*. p. 20.
Dubost (M.) Moulin propoſé pour le Rhône. p. 74.
Dupin de Chenonceaux, Fermier Général, Voiture à quatre Roues. p. 87.
Dupuy (M.) Machine à élever l'Eau. p. 16.
Durand (Le ſieur) Moulin à dégraiſſer & friſer les Etoffes. p. 43.

E

Eau (Machine pour purifier l') ; par M. *Amy*. p. 58.
Eau (Machine à élever l') par M. *Dupuy*. p. 16.
Eaux, (Machine à élever les); par M. *Amy*. p. 55.
Eaux (Machines à élever les); par M. *De Parcieux*. p. 6.
Echappement à Ancre; par M. *Gallonde*, Horloger. p. 30.
Echappement à Detente; par M. *Le Roi*, fils aîné. p. 77.
Echappement de Pendule; par M. l'Abbé *Soumille*. p. 65.
Echappement à repos pour les Montres; par M. Pierre *Le Roi*. p. 23.
— Par M. *Volet*. p. 26.
— Par M. *Gourdain*. p. 27.

F

Fer (Machine à raboter le); par le ſieur Nicolas *Focq*. p. 81.
Feu (Machine à élever l'Eau par le moyen du); par M. *Genſſane*. p. 44.
Focq (le ſieur Nicolas) Machine à raboter le fer. p. 81.
Fresnel (M.) Lit Militaire. p. 64.
Fuſées (Machine à charger pluſieurs); par le ſieur *Pasdeloup*. p. 23.

G

Gallonde (M.) Pendule. p. 15.
— Echappement à Ancre. p. 30.
— Compas d'Engrenage. p. 63.
Genssane (M. de) Inſtrumens aſtronomiques. p. 11.
Pompe pour éteindre les Incendies. p. 17.
— Machine hydraulique. p. 18.
— Lanternes ſubſtituées à la place des Manivelles. p. 19.
— Niveau. p. 20.
— Machine pour méſurer d'une ſeule ſtation de petites diſtances inacceſſibles. p. 20.
— Moulin à Papier. p. 39.
— Machine à élever l'Eau par le moyen du feu. p. 44.
Gourdain (M.) Echappement à repos. p. 27.
— Pendule portative & Montre de gouſſet à échappement à repos, p. 28.
— Horloge d'une demi-minute pour l'opération du Loke. p. 42.
Grandjean de Fouchi, Machine pour caler & mouvoir un Quart-de-Cercle. p. 10.
Guignon (M.) Chirurgien, Inſtrument ſervant à vaporiſer la Poitrine. p. 92.

H

Halle's (M.) Ventilateur, rectifié d'après le ſien; par M. *Pommier*. p. 82.
Hanot (le ſieur) Menuiſier, Lit pour les malades impotens. p. 22.
Horloge d'une demi-minute pour l'opération du Loke; par M. *Gourdain*, Horloger. p. 42.
Hydraulique (Machine); par M. *De Genſſane*. p. 18.

L

Lagni (M. de) Modele de Cheminée. p. 24.
Langlois (M.) Ingénieur pour les Inſtrumens de Mathématiques, Pantographe ou Singe perfectionné. p. 40.
Lanterne à Réverbere; par M. *Bourgeois de Château-Blanc*. p. 54.
Le Maire (M.) Fils, Compas de variation. p. 72.
Le Plat (M.) Machine pour remonter les Pendules par le moyen d'un courant d'air. p. 80.
Le Roy (M. Pierre le) Echappement à repos pour les Montres. p. 23.
Le Roy, fils, Régulateur perfectionné. p. 67.
— Echappement à détente. p. 77.
— Pendule. p. 84.
Le Voir (M.) Clavecin. p. 35.
Lit pour les malades impotens; par le ſieur *Hanot*, Menuiſier, p. 22.
Lit Militaire; par M. *Freſnel*. p. 64.
Lonce (M. de) Machine à draguer le ſable des Rivieres. p. 89.

M

Macari, Machine pour nettoyer les Ports & enlever du ſable. p. 51.
Machine à filer; par M. *André l'aîné*. p. 59.
Manivelles (Lanterne ſubſtituée à la place des) Par M. *De Genſſane*. p. 19.
Marmite; par M. *Pigage*. p. 61.
Masson (M. l'Abbé) Rame tournante. p. 59.
Montre (Cadrature de répétition); Par M. *Thiout*. p. 12.
Montre de Gouſſet, à échappement, à repos; par M. *Gourdain*. p. 28.
Montre à Equation; par M. *Du Tertre*. p. 29.
Moteur; par M. *Sarrebourg*. p. 92.
Moulin Horizontal; par MM. *Du Boſt*. p. 21.
Moulin à Papier; par M. *De Genſſane*. p. 39.
Moulin à dégraiſſer & à friſer les Etoffes; par le ſieur *Durand*. p. 43.
Moulin propoſé pour le Rhône; par M. *Duboſt*. p. 74.

N

Niveau; par M. l'Abbé *Soumille*. p. 14.

O

Odometre; par M. l'Abbé *Outhier*. p. 34.
OUTHIER (M. l'Abbé) Odometre. p. 34.

P

Pantographe, ou Singe perfectionné; par M. *Langlois*. p. 40.
PARCIEUX (M. de) Machine pour élever les Eaux. p. 6.
Machine pour tailler les Verres objectifs des Lunettes. p. 14.
PASDELOUP (le sieur) Machine à charger plusieurs fusées. p. 23.
PASSEMENT (M.) Téleſcope de Réflection. p. 68.
Pendule; par M. *Gallonde*. p. 15.
Pendule portative, à Echappement à repos; par M. *Gourdain*. p. 28.
Pendule (Echappement de); Par M. l'Abbé *Soumille*. p. 65.
Pendule à Equation; par M. *Ferdinand Berthoud*, p. 84.
Pendule à Equation, à ſecondes concentriques, allant treize mois; par *le même*. p. 93.
Pendule de M. *Le Roy*, fils aîné. p. 84.
PERRONIER (le R. P.) Religieux Minime, Régulateur. p. 67.
PIGAGE, (M.) Marmite. p. 61.
Pilots (Moulin à Eau pour récéper les); Par M. *Pommiers*. p. 90.
Poitrine, Inſtrument ſervant à vaporiſer la Poitrine; par M. *Guignon*, Chirurgien. p. 92.
POMMIER (M.) Ingénieur pour les Ponts & Chauſſées, Ventilateur rectifié. p. 82.
— Moyen pour aborder facilement les Ponts de Bateaux. p. 85.
— Moulin à Eau pour récéper les Pilots. p. 90.
Pompe pour éteindre les Incendies; par M. *De Genſſane*. p. 17.
Ponts de Bateaux, moyen pour les aborder facilement; par M. *Pommier*. p. 85.
Ports (Machine pour nettoyer les); Par M. *Macari*. p. 51.
PREIGNEY (M. l'Abbé de) Chandelier à huile, en forme de Flambeau & Bougeoir. p. 79.

Q

Quart-de-Cercle, Machine pour le caler & le mouvoir, par M. *Grandjean de Fouchi*. p. 10.
QUERENEUF (M.) Inſtrument pour trouver en Mer la variation de l'Aiguille aimantée. p. 1.

R

Rame tournante; par M. l'Abbé *Maſſon*. p. 59.
Rape à Tabac; par M. *Soumille*. p. 18.
Regulateur; par le R. P. *Peronnier*, Religieux Minime, perfectionné par M. *Le Roi fils*. p. 67.
ROUVIERE (M.) Tour à tirer la ſoie des Cocons. p. 53.

S

Sable des Rivieres, Machine à le draguer; par M. *De Lonce*. p. 89.
SARREBOURG (M.) Moteur nouveau. p. 92.
SOUMILLE (M. l'Abbé) Rape à Tabac. p. 8.
— Niveau. p. 14.
— Echappement de Pendule, p. 65.

T

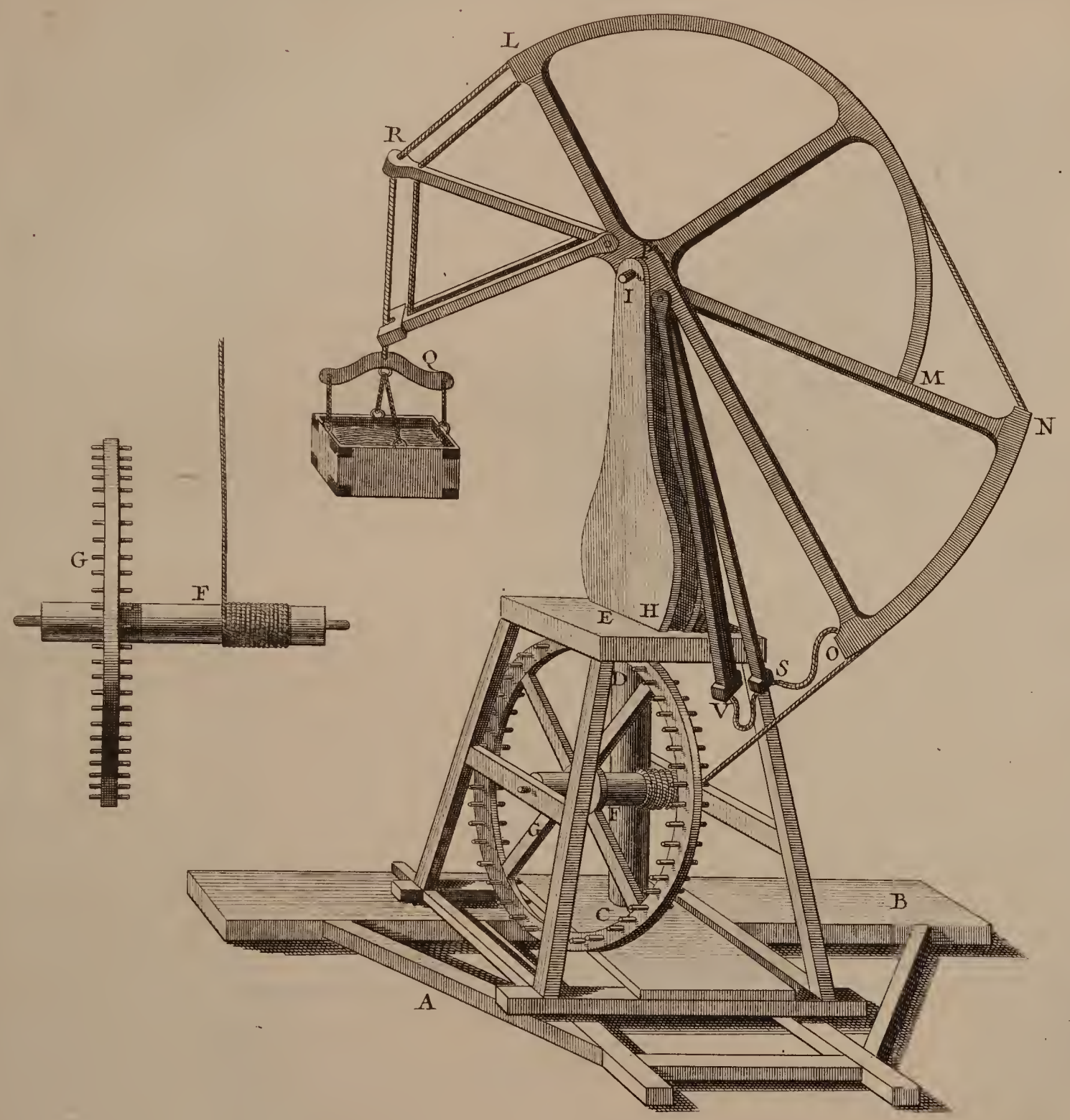
Tabac (Rape à) Par M. *Soumille*. p. 8.
Teleſcope de Réflexion; par M. *Paſſement*. p. 68.
TERTRE (M. du) Horloger, Montre à équation. p. 29.
THIOUT (M.) Cadrature de répétition dans une montre à trois quarrés. p. 12.
TILIERES (M. de) Compas pour tracer des Spirales. p. 31.
Tour à filer la ſoie des Cocons; par M. *Rouviere*. p. 53.
Trai Fillerie; par M. *Blakey*. p. 50.

V

Ventilateur pour renouveller l'air des ſalles des Malades. p. 75.
Ventilateur rectifié; par M. Pommier. p. 82.
Verres objectifs de Lunette, Machine pour les tailler; par M. *de Parcieux*. p. 10.
Voiture à quatre Roues; par M. *Dupin de Chenonceaux*. p. 87.
VOLET (M.) Echappement de Montre. p. 26.

Fin de la Table.

Grue de Nouvelle Construction.

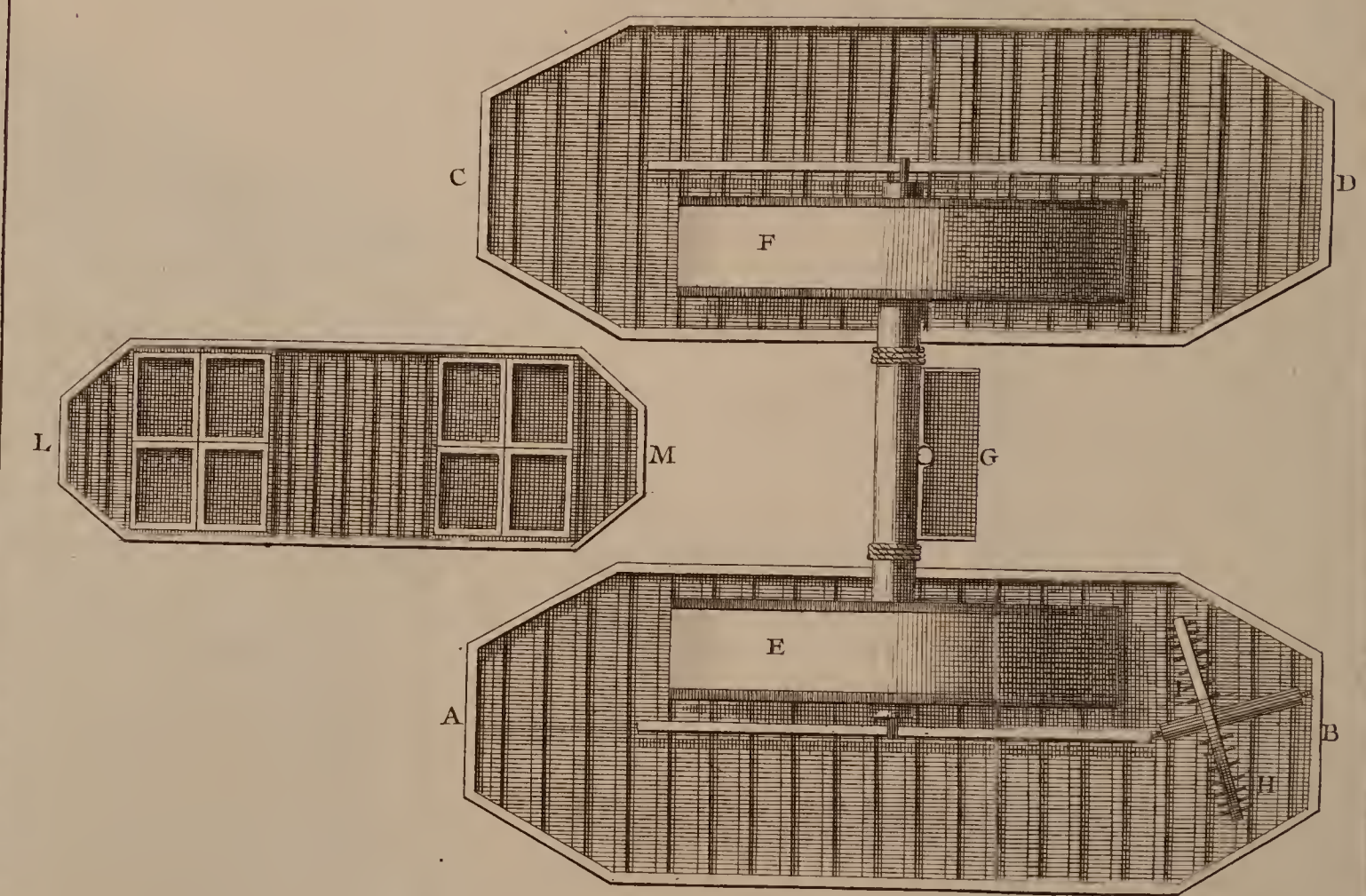


N°. 420.

Dheulland Sculp.

Plan de la Machine à curer les Ports Rivieres et Canaux.

Planche 2e.

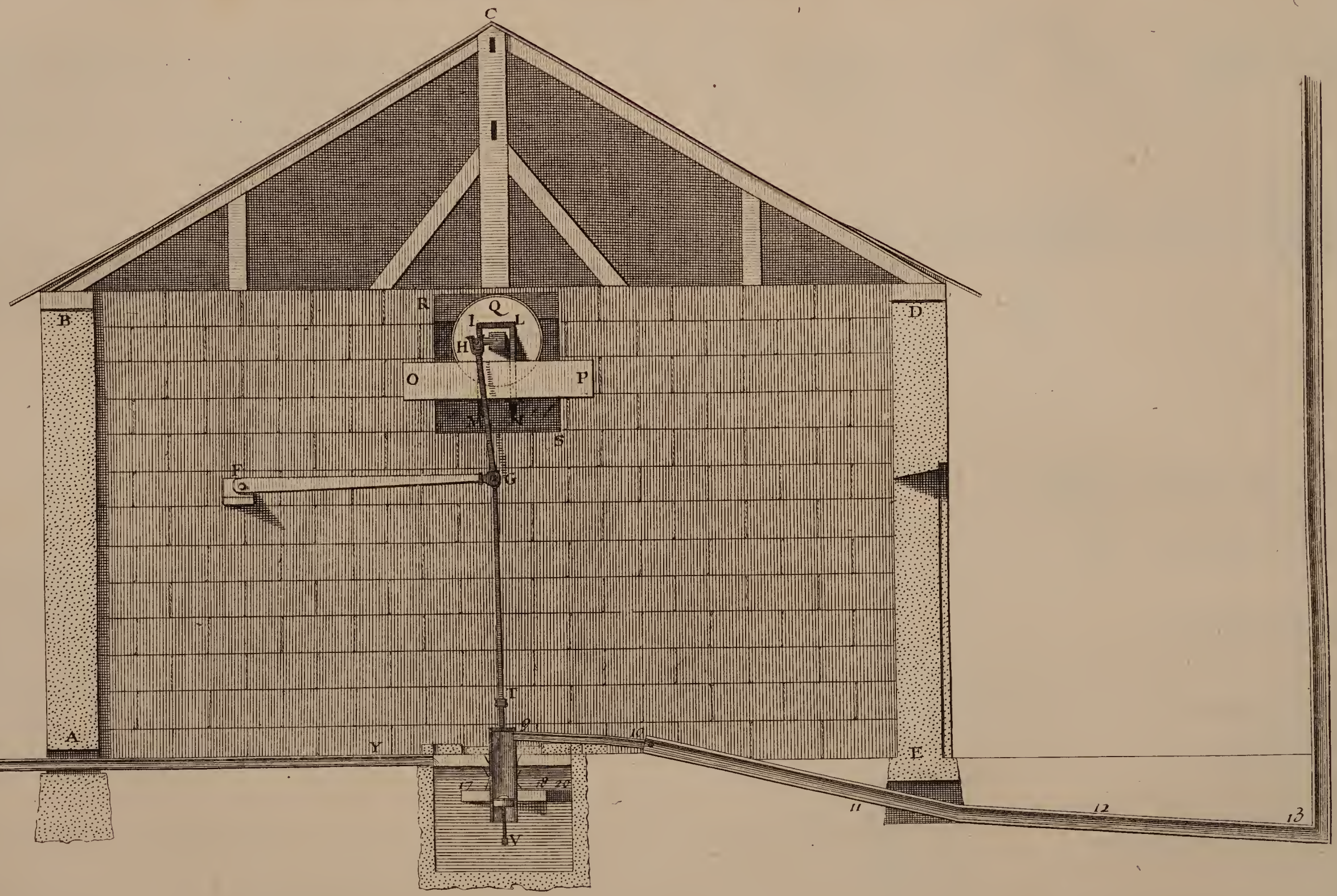


N°. 419.

Herisset Sculp.

Profil pris sur la largeur de la Machine.

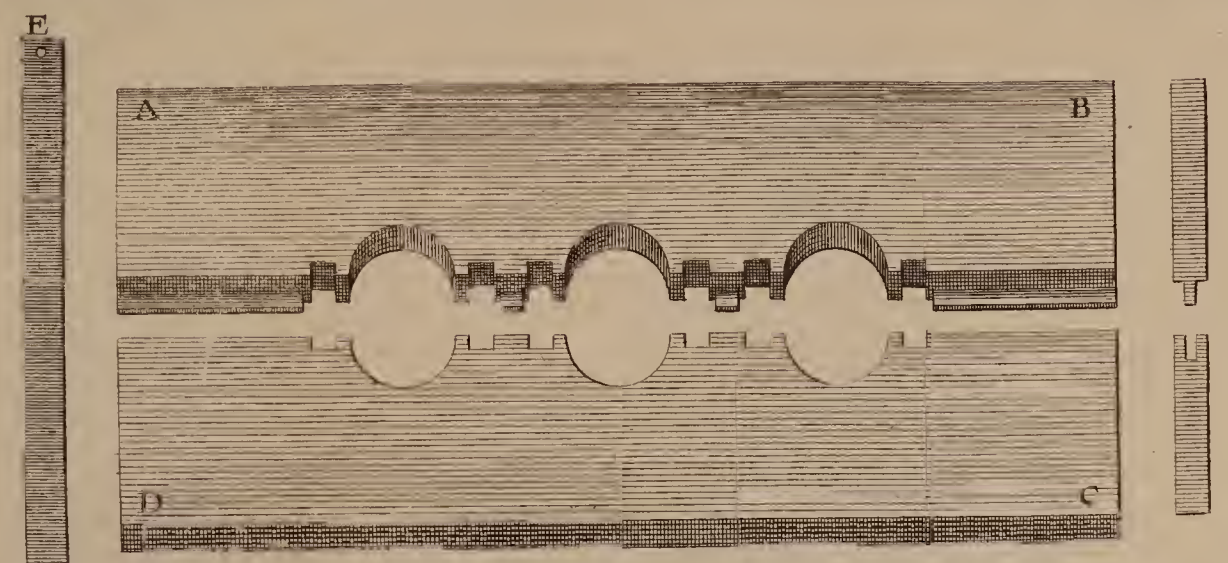
Planche 4^e

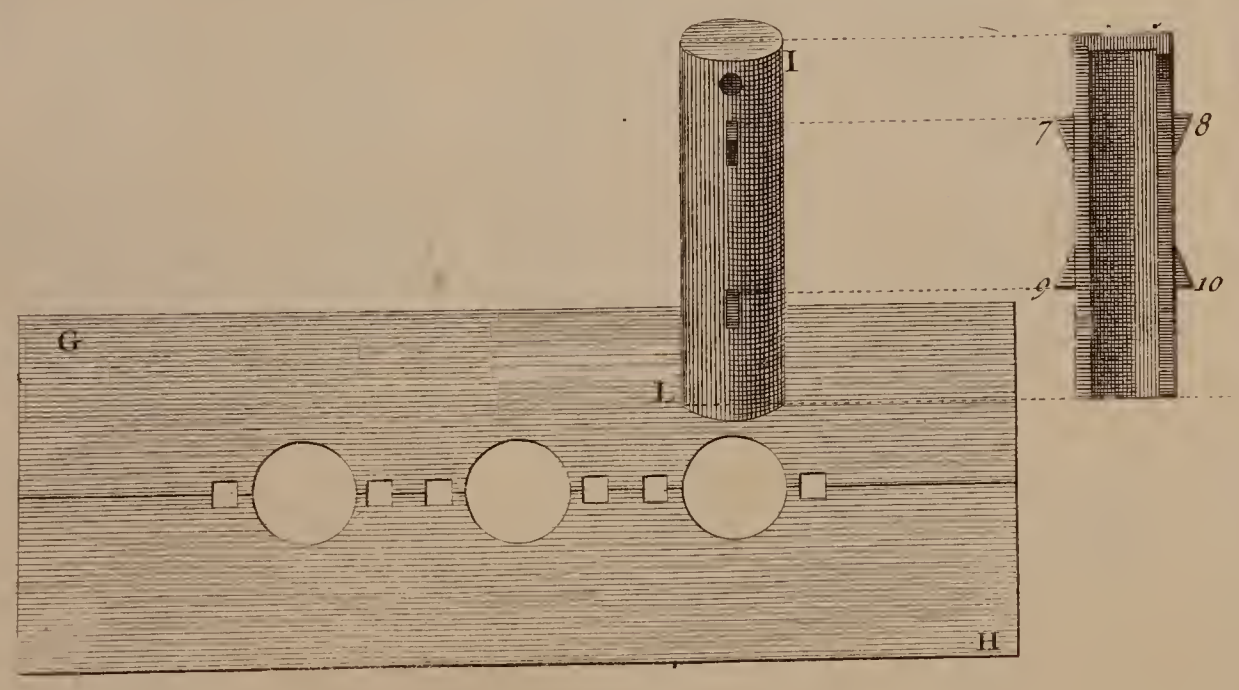


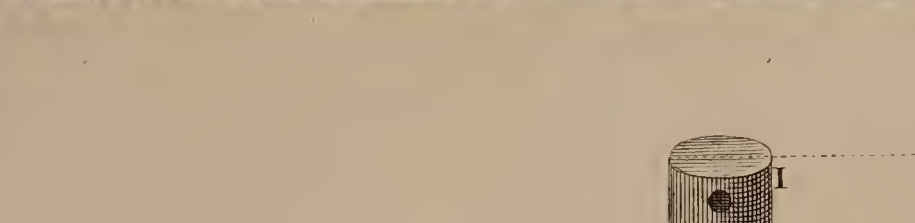
N°. 425.

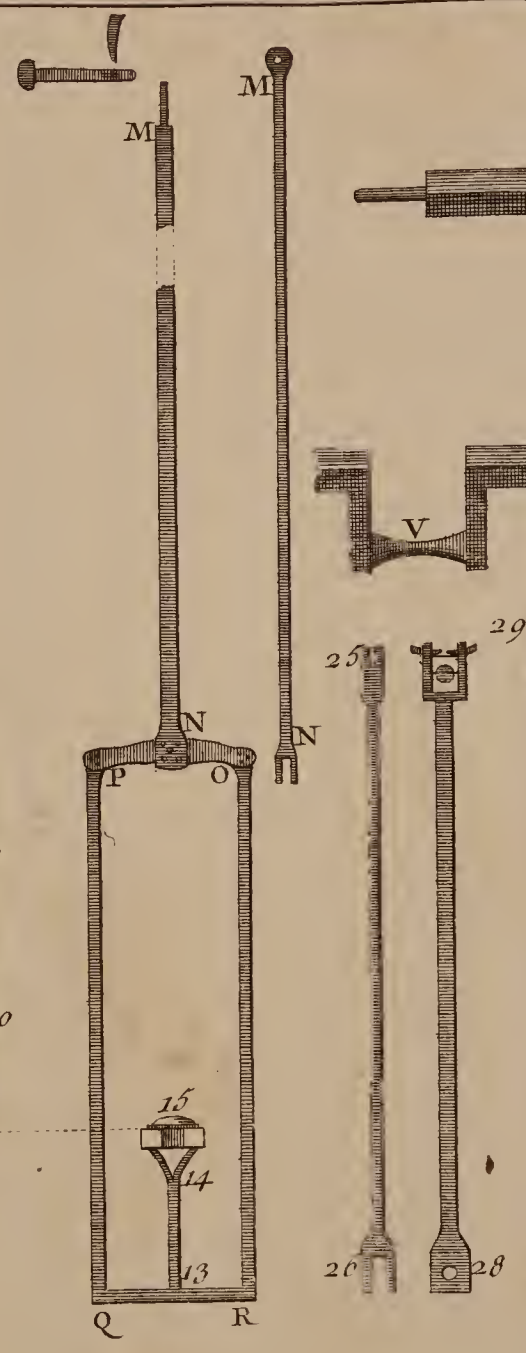
Herisset Sculp.

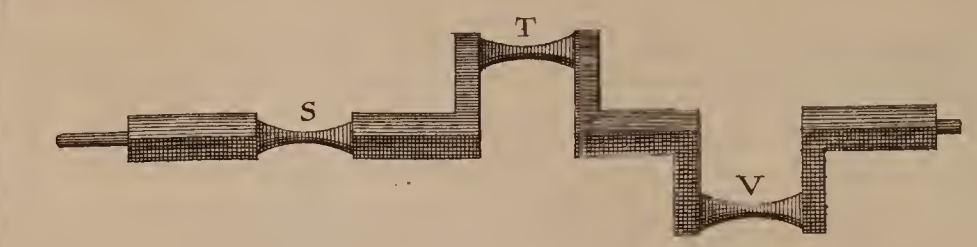
Planche 5.

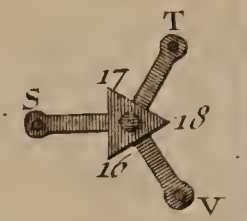


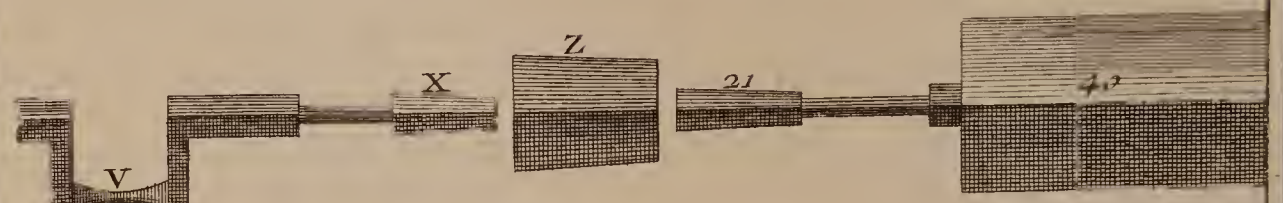


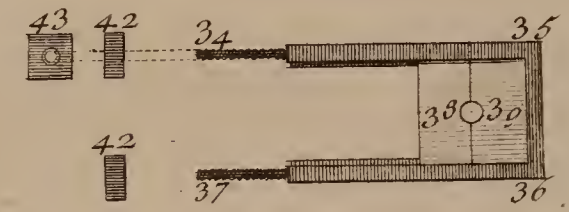


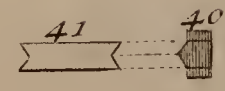








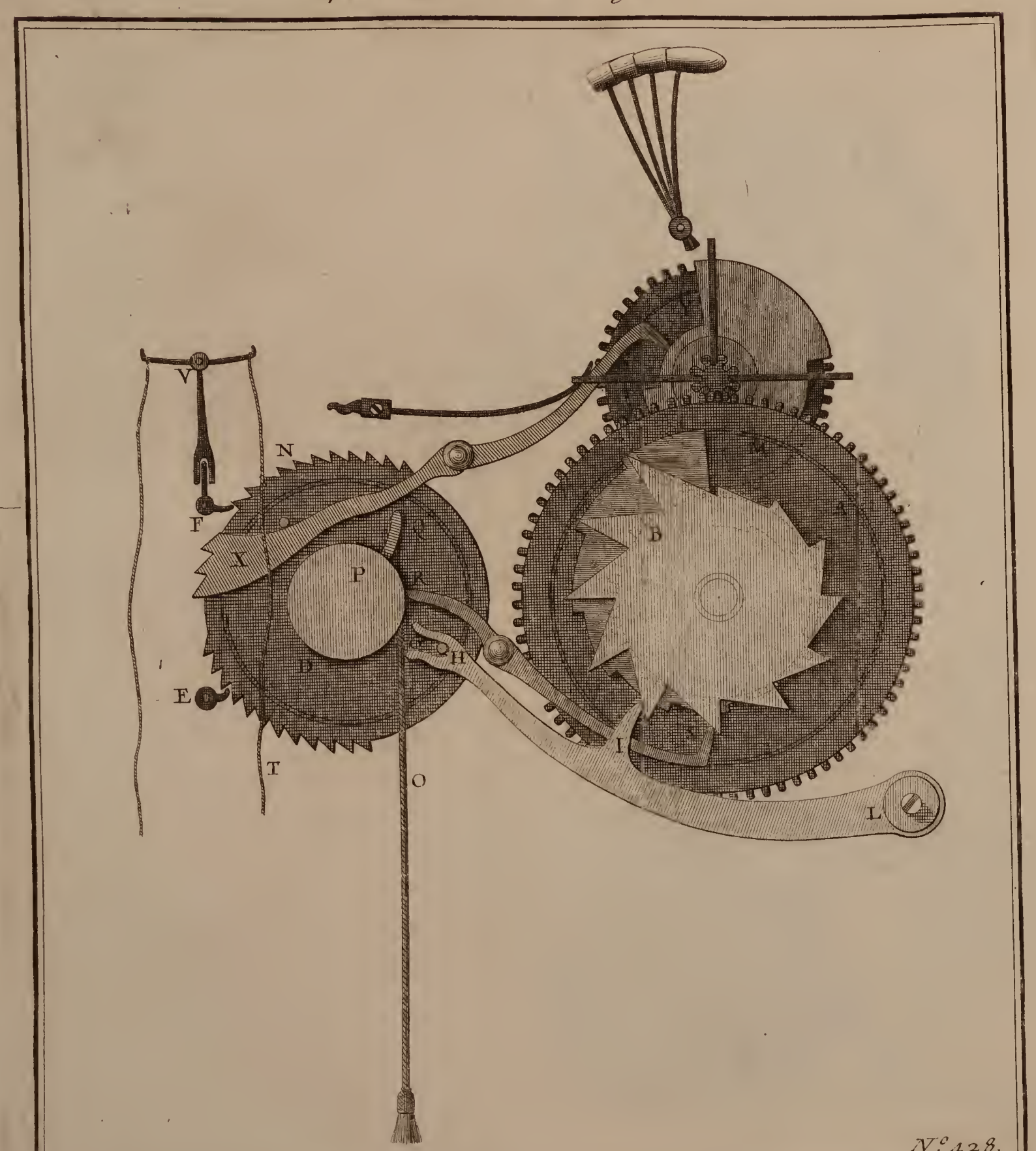




N°. 426.

Herisset Sculp.

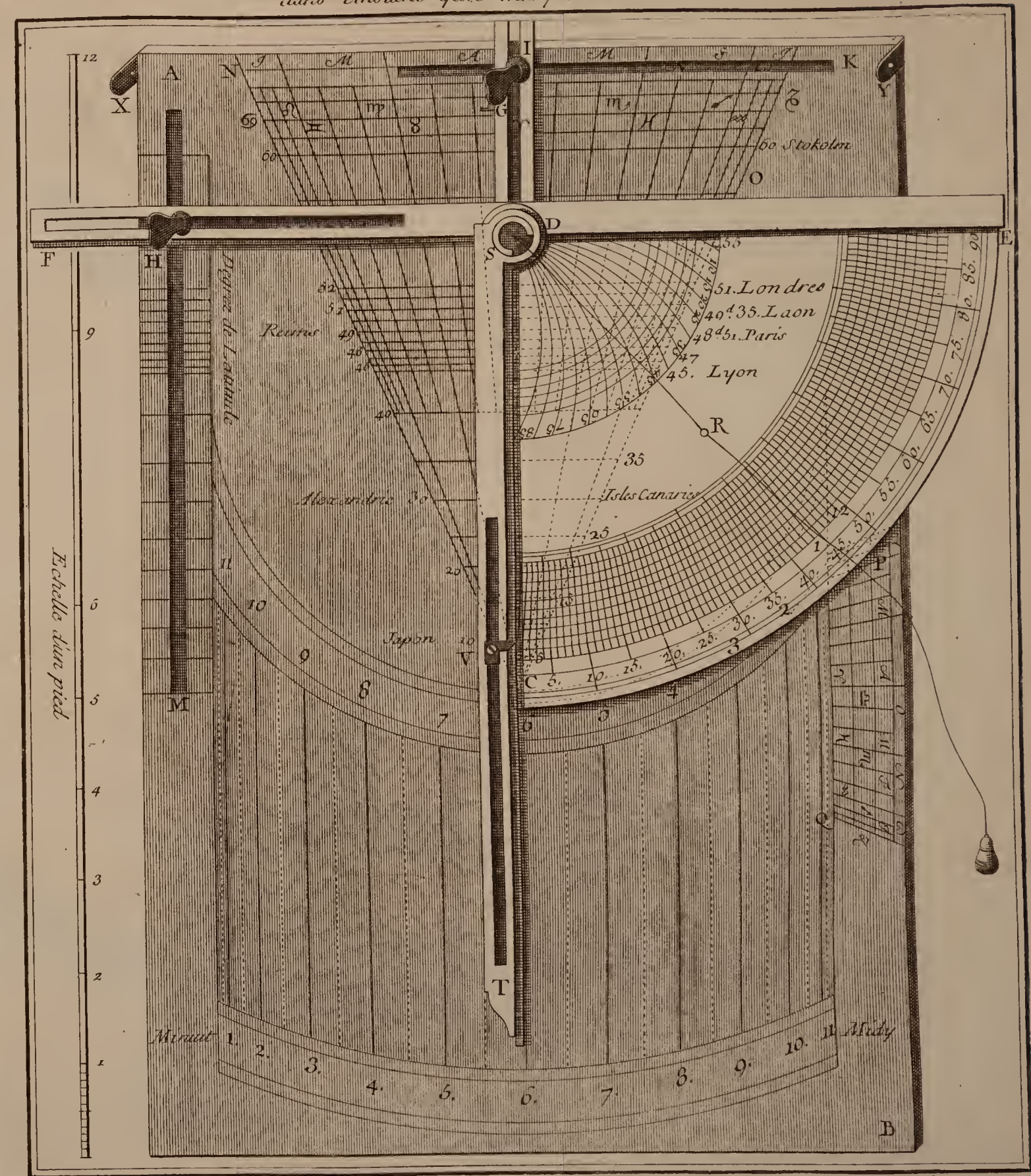
Repetition de Nouvelle invention.



N.° 428.

Dhoulland Sculp.

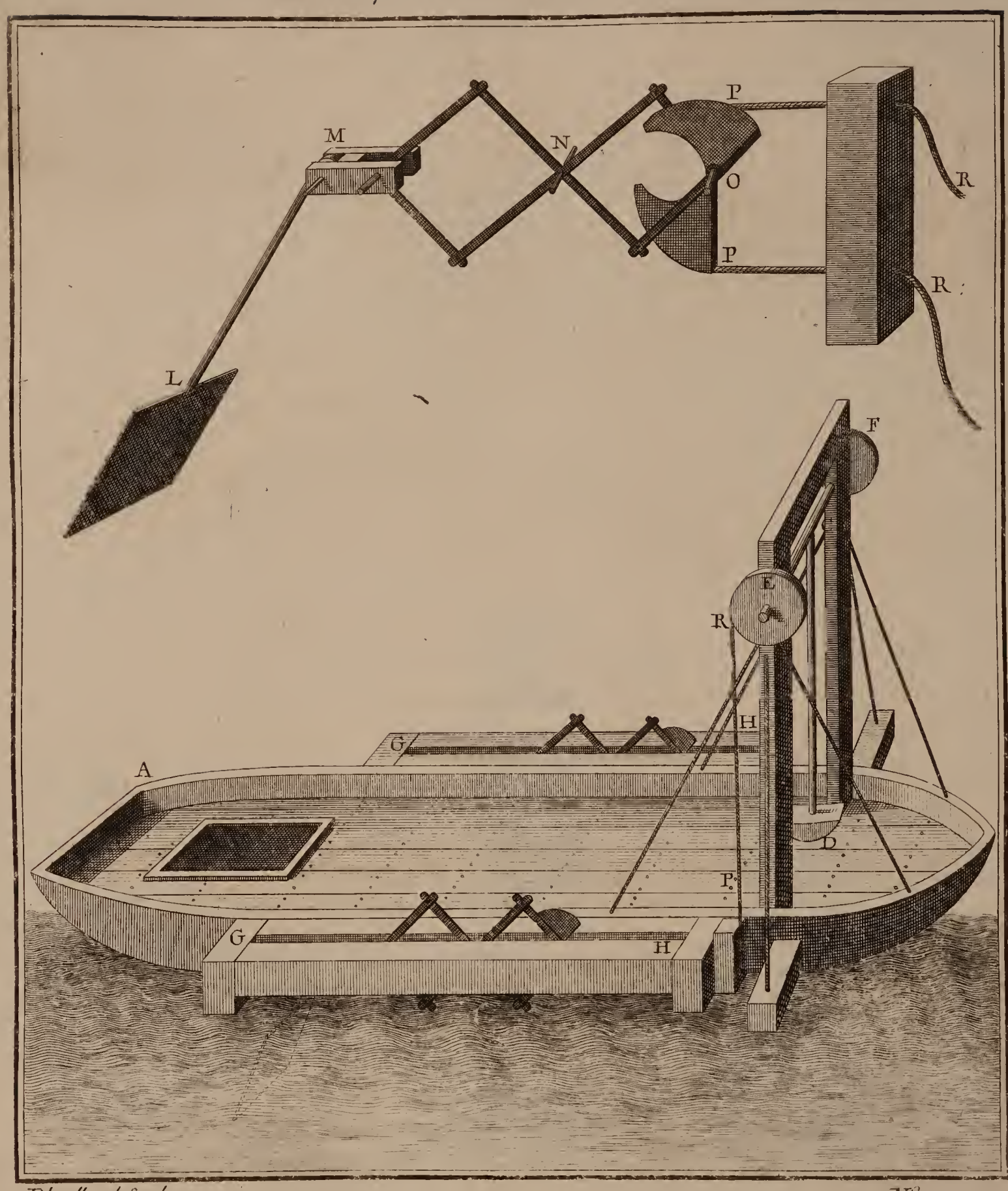
Instrument Universel qui sert a Connoitre les hauteurs du Soleil sur l'horizon dans l'instant qu'il marque l'heure.



Dhoulland Sculp.

N.° 427.

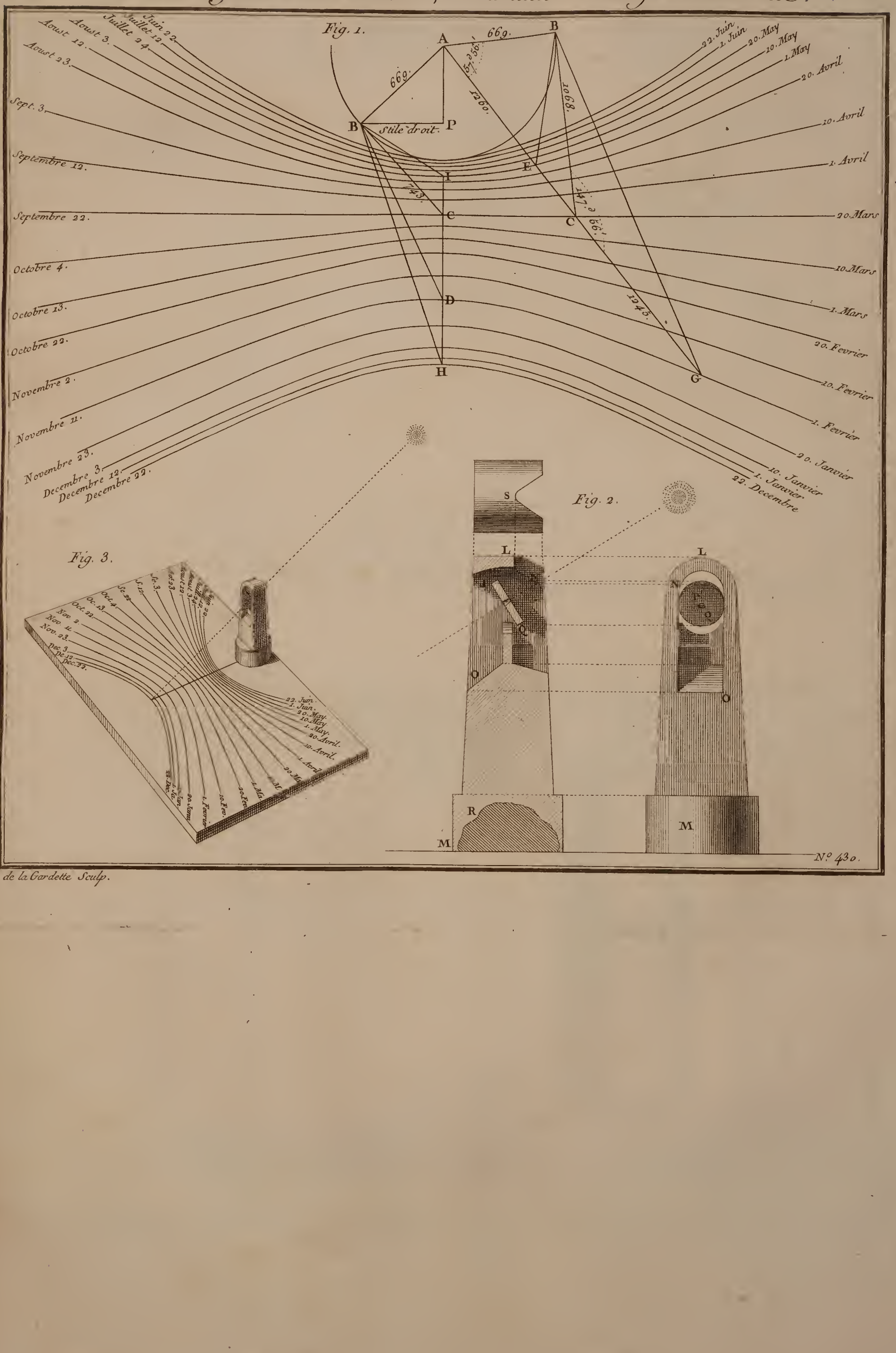
Machine pour remonter les Batteaux.



Dhenlland Sculp.

N°. 429

Instrument pour trouver en Mer, la variation de l'Aiguille Aimantée.



N.º 430.

de la Gardette Sculp.

Machine a élever les Eaux.

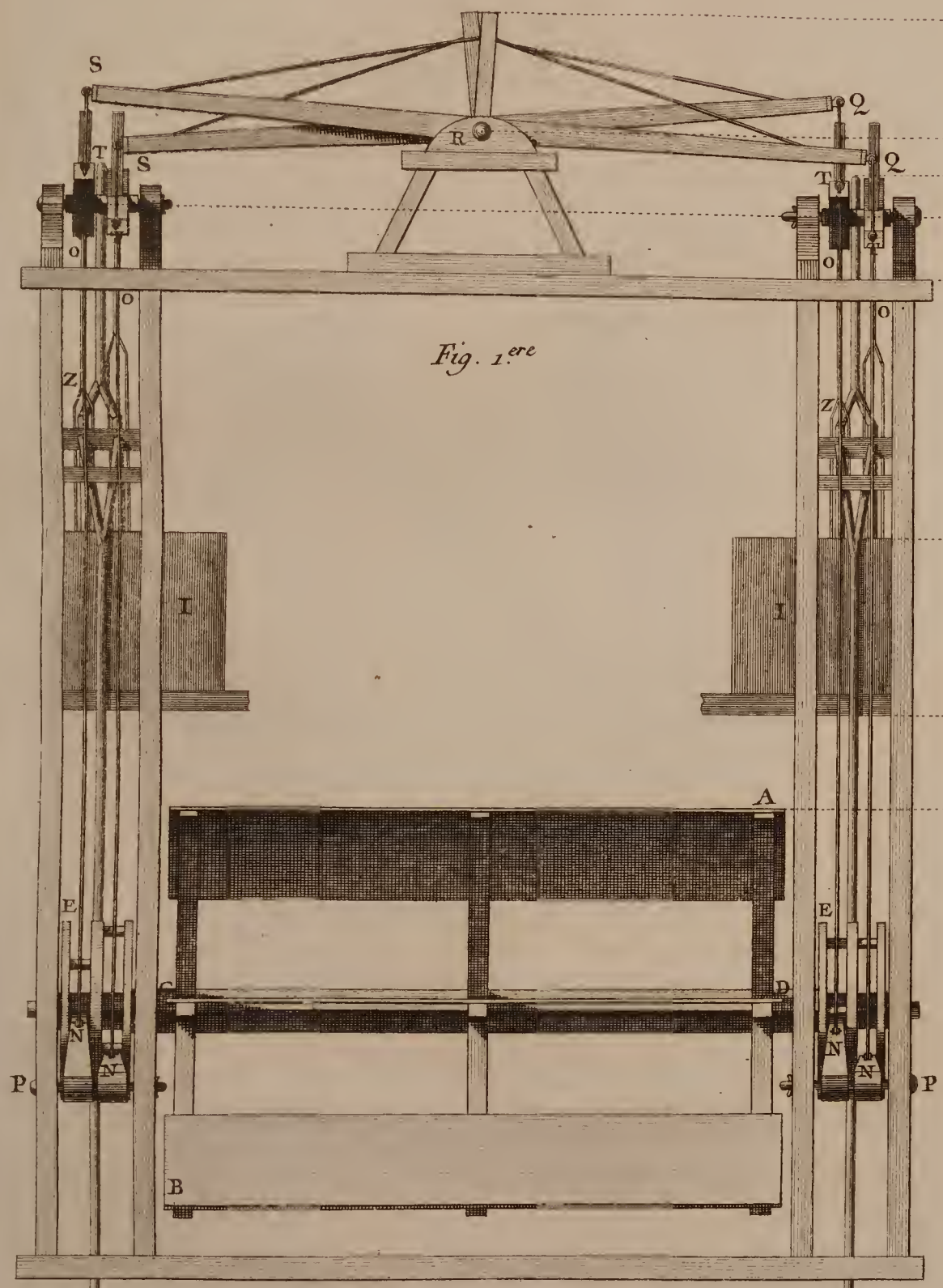


Fig. 1ere

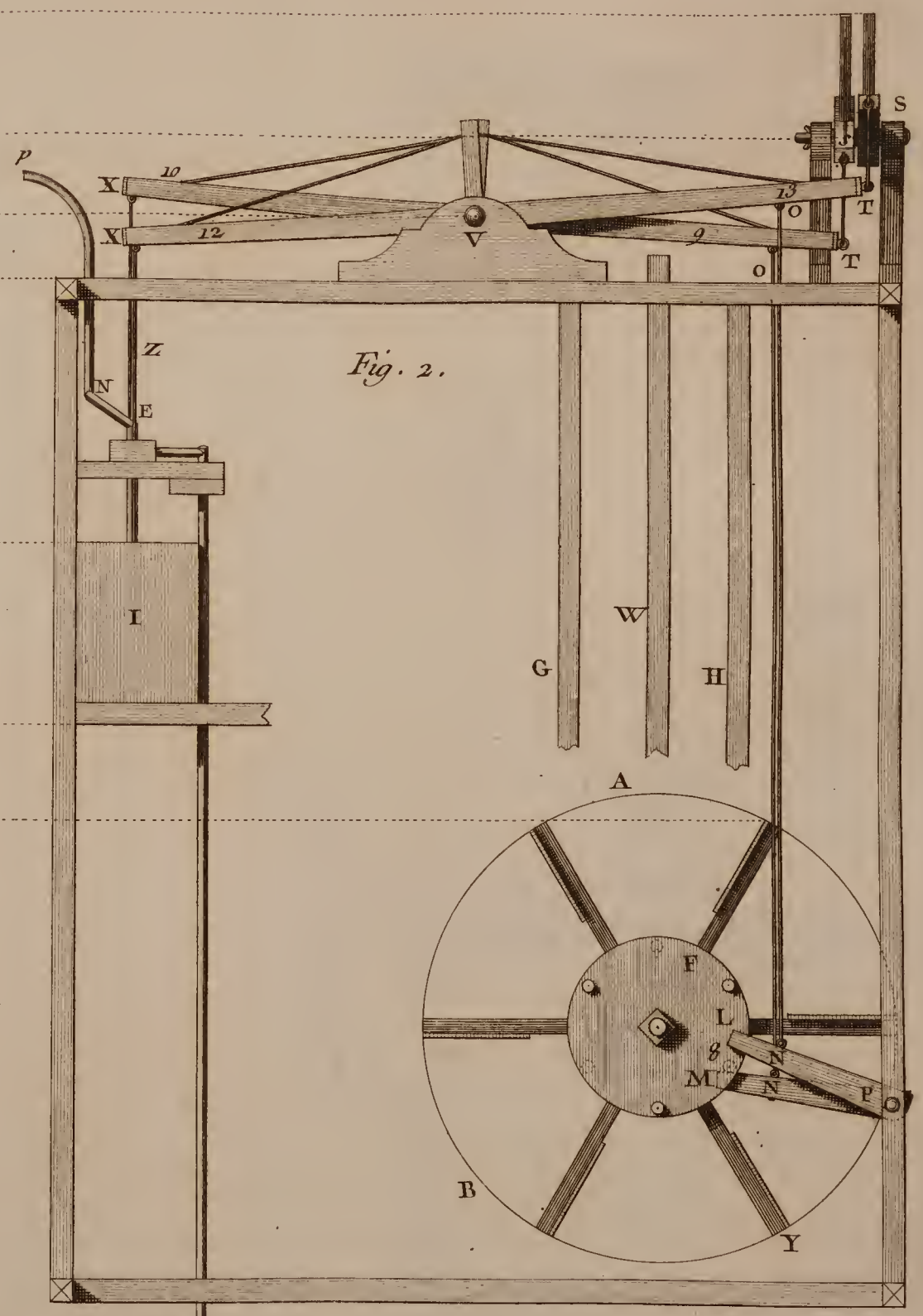


Fig. 2.

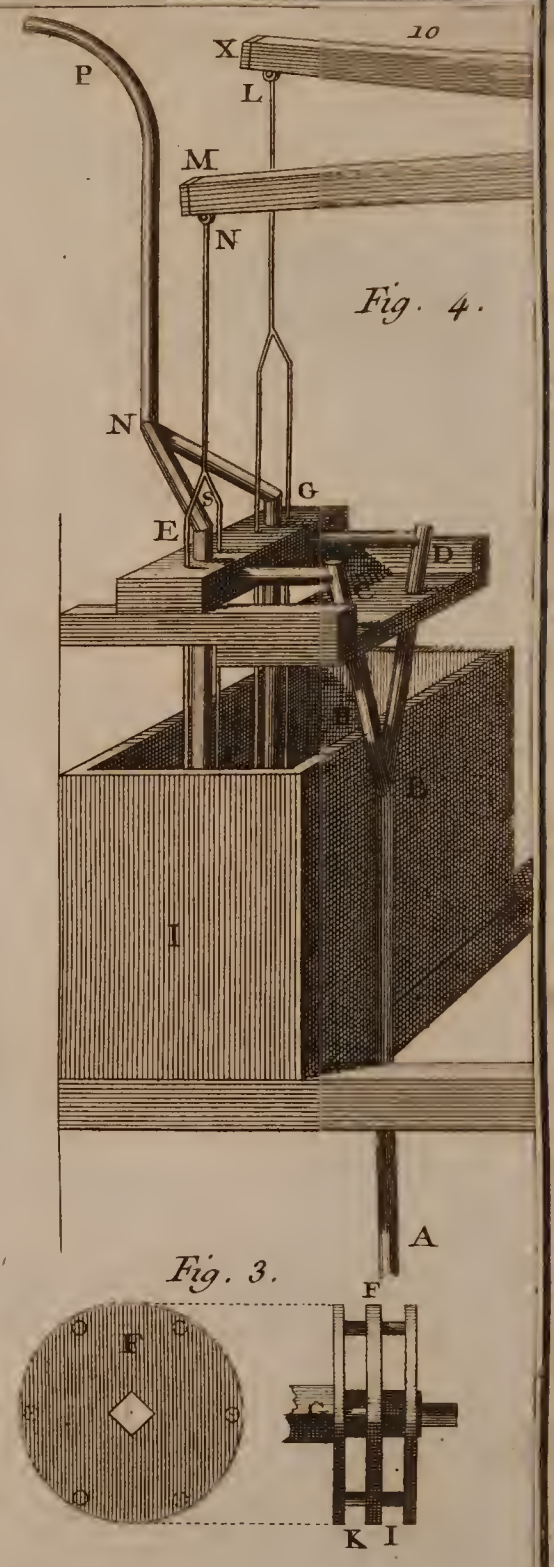
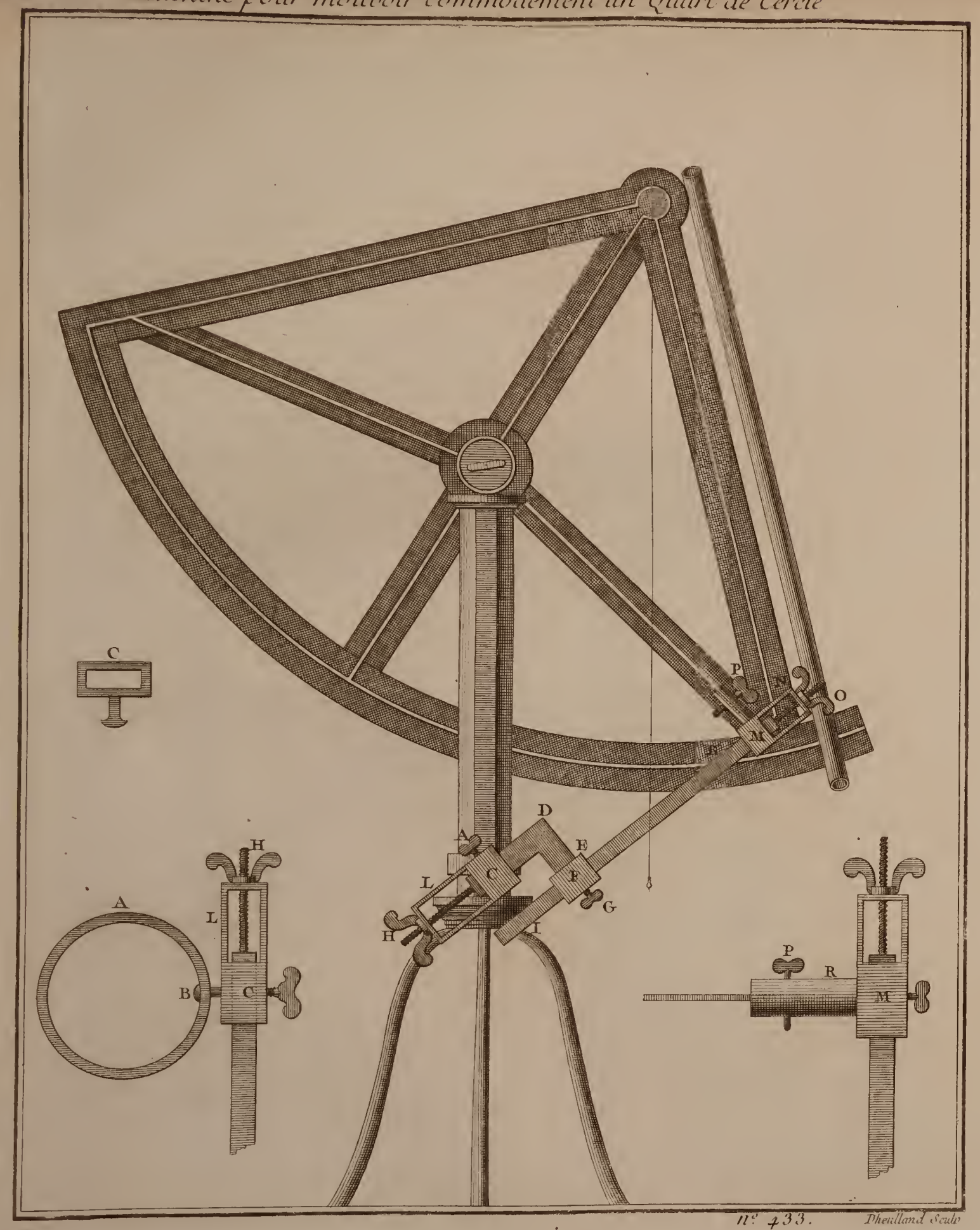


Fig. 4.

Fig. 3.

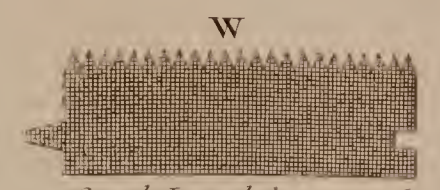
De la Gardette Sculp.

Machine pour mouvoir commodement un Quart de Cercle

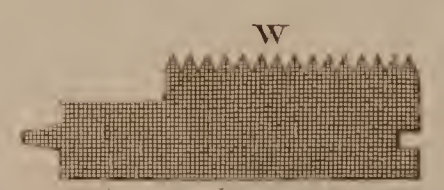


N°. 433. *Pheulland Sculp*

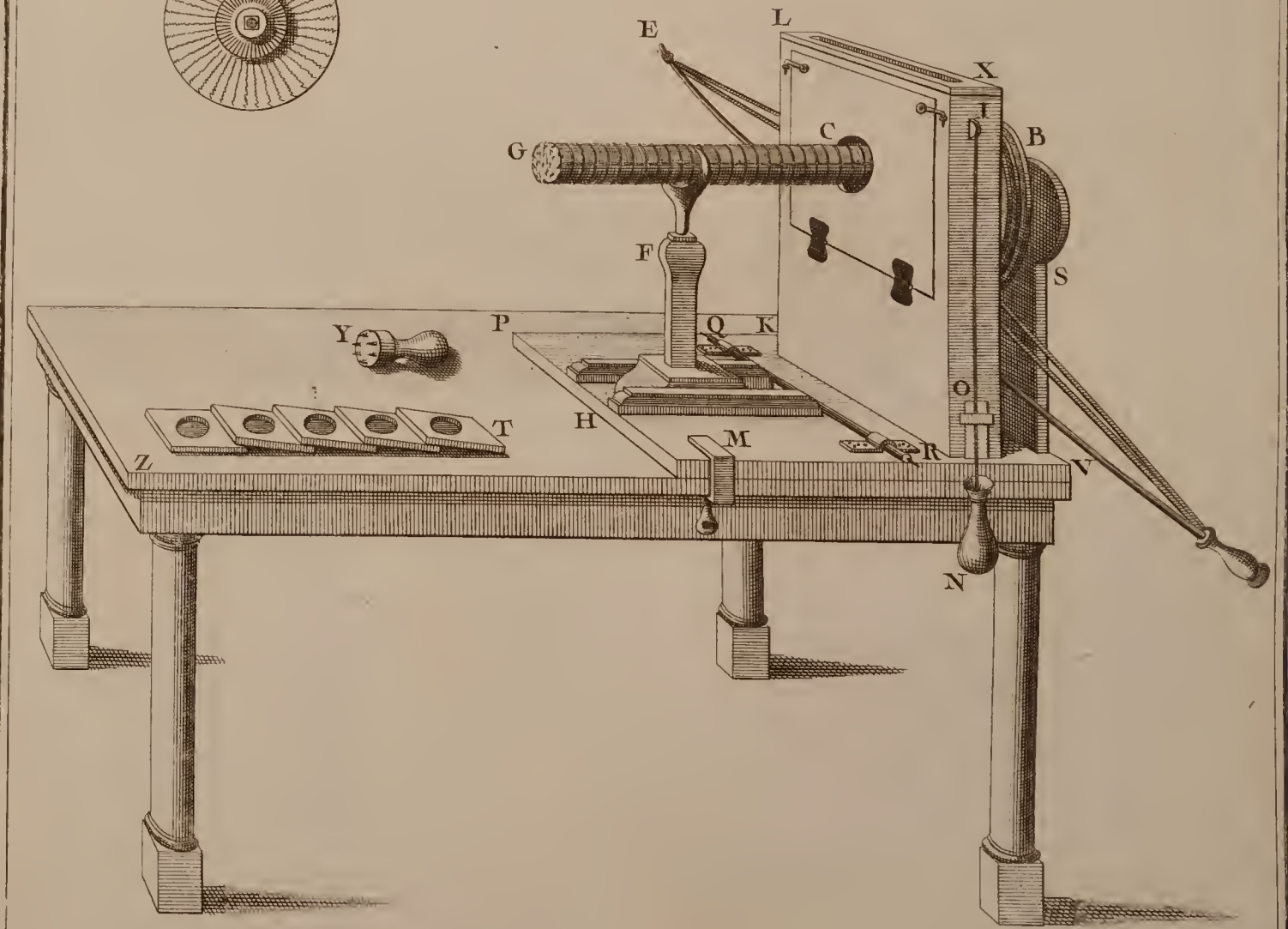
Rape a Tabac



Grande Lame de la rape a Tabac



Petite Lame de la rape a Tabac



Pheulland Sculp

N°. 432.

Machine pour travailler les Verres objectifs des Lunettes.

Fig. 1

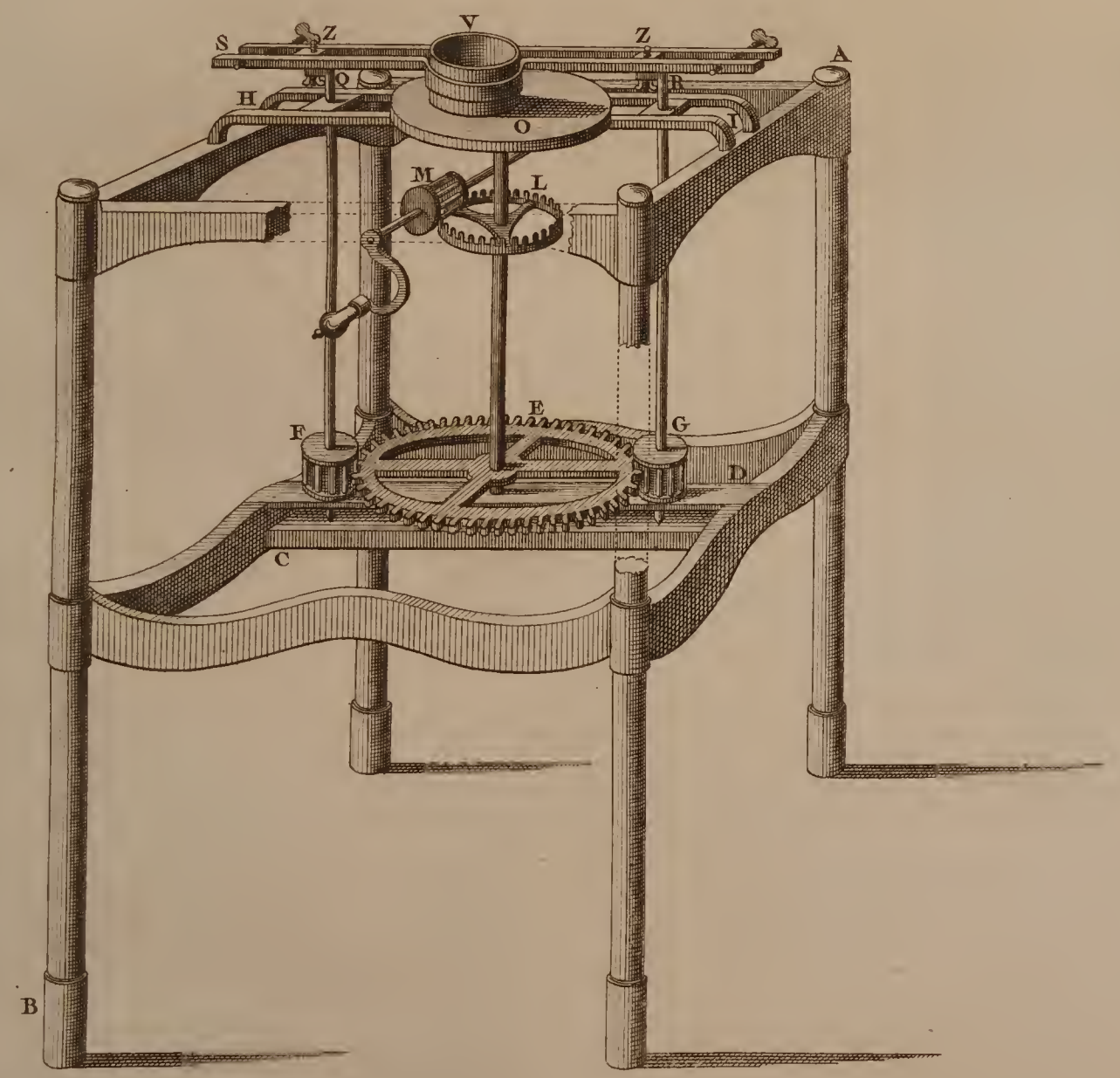


Fig. 4

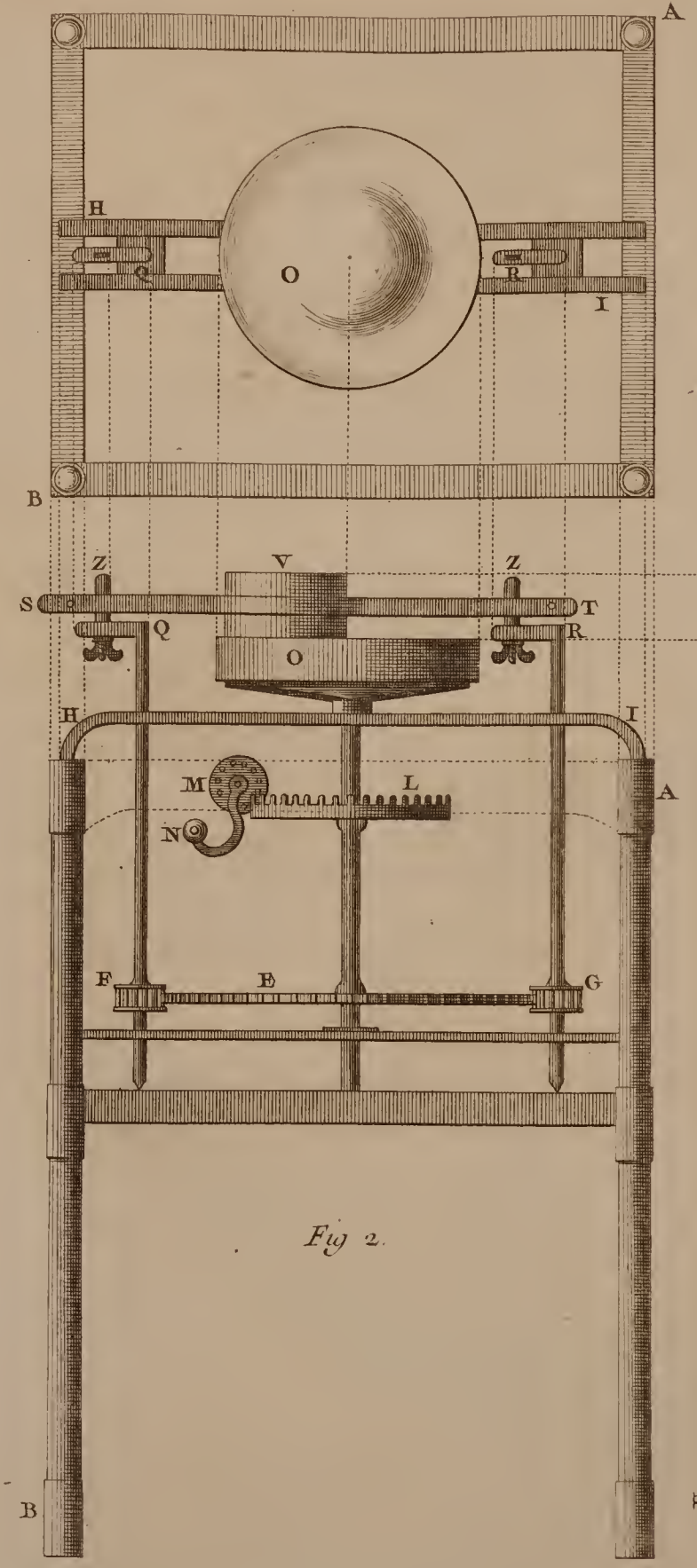


Fig 2.

Fig. 5

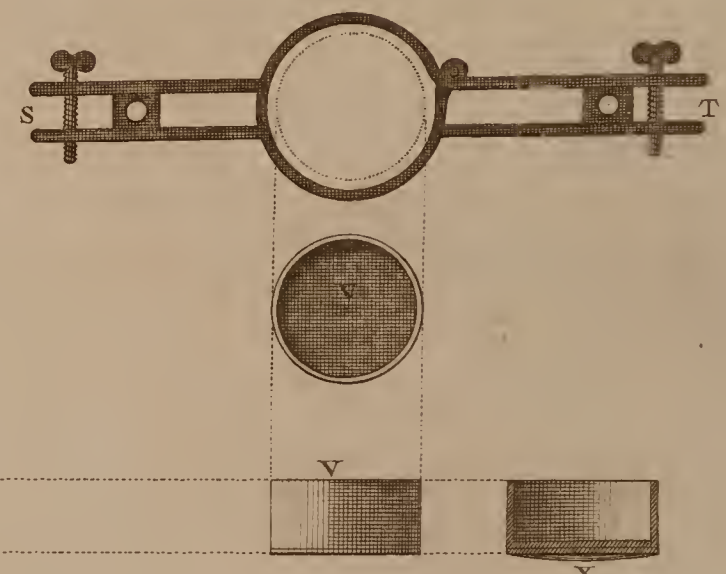
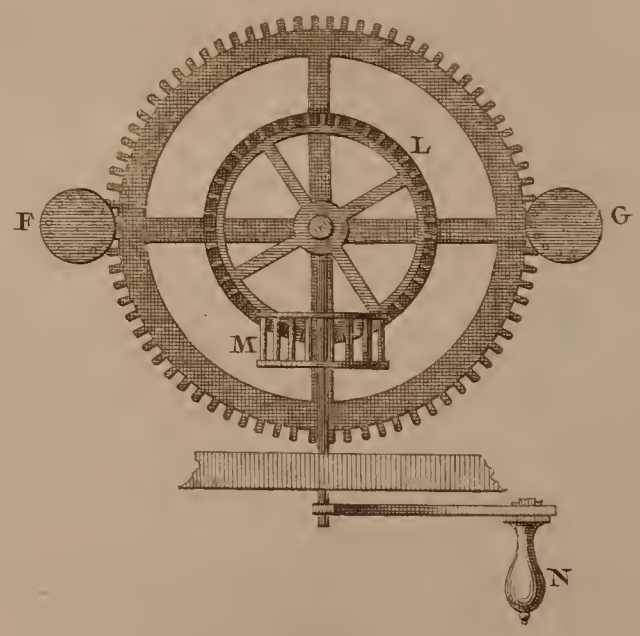


Fig. 3



Echelle de 3 Pieds.

1 2 3 4 5 6 pouces

1 2 3 Pieds

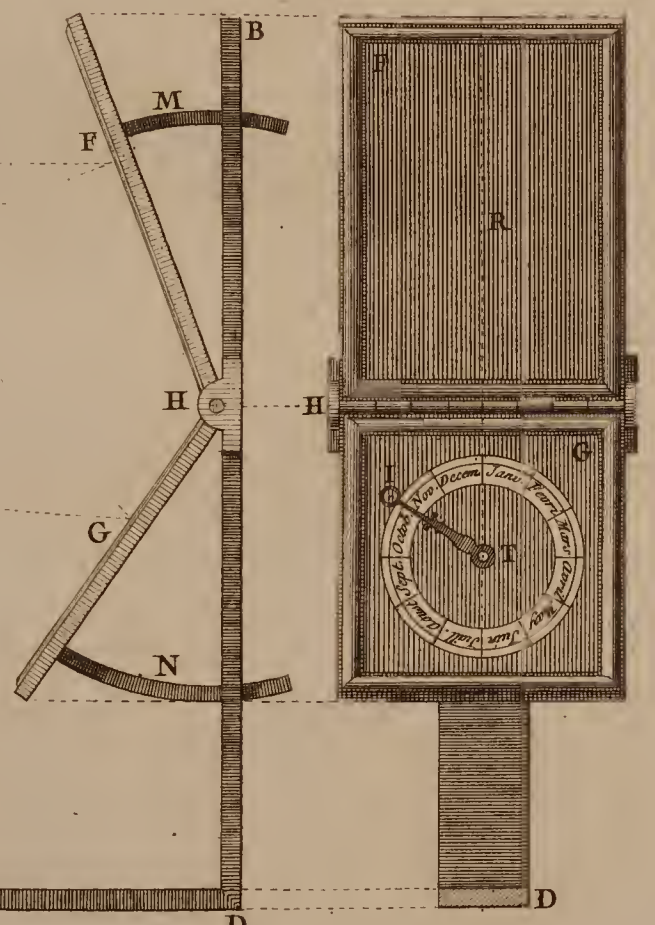
N° 434.

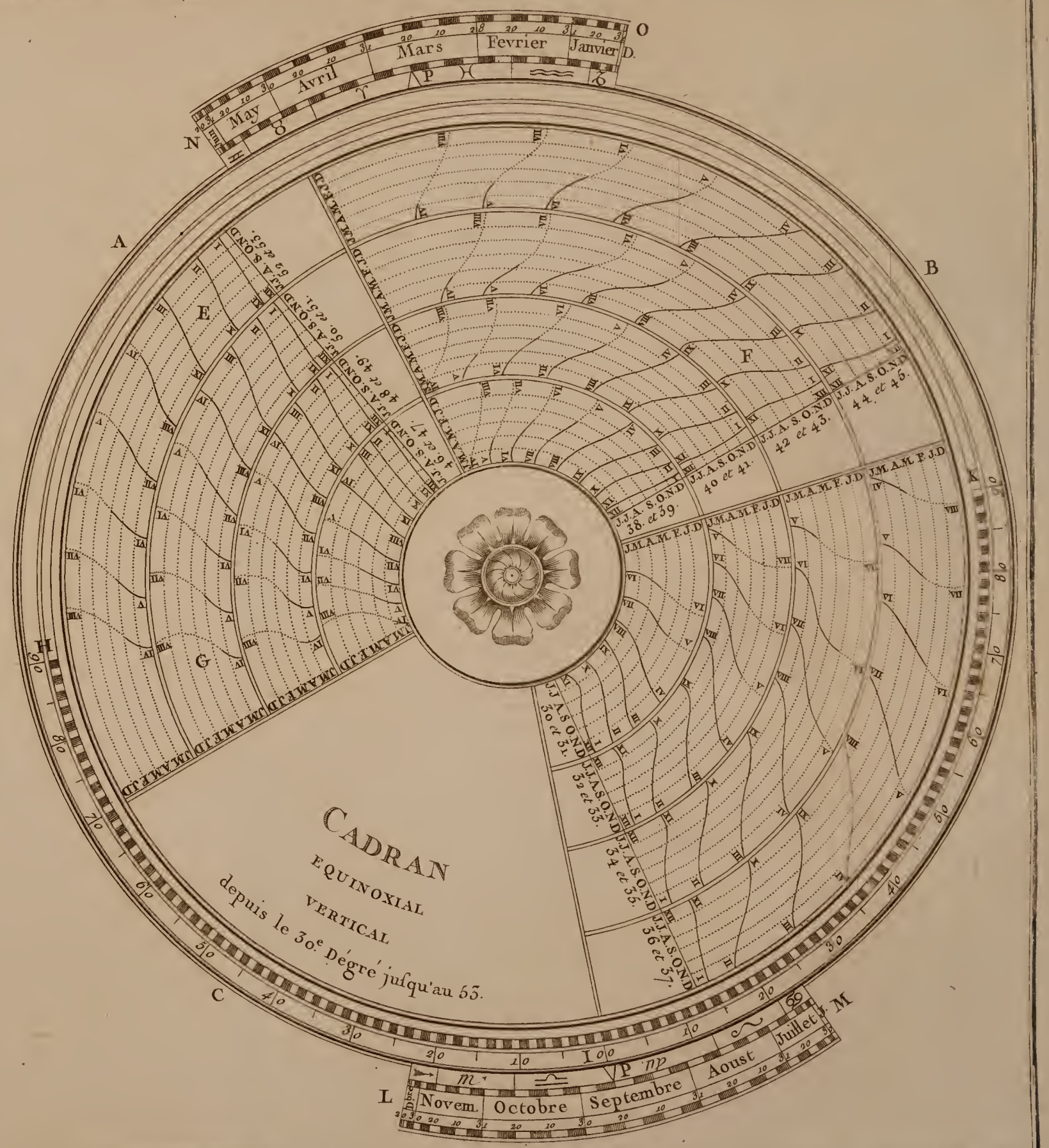
Dheulland Sculp

Machine pour observer le passage des Astres par le Méridien.

Fig. 1.

Fig. 2.

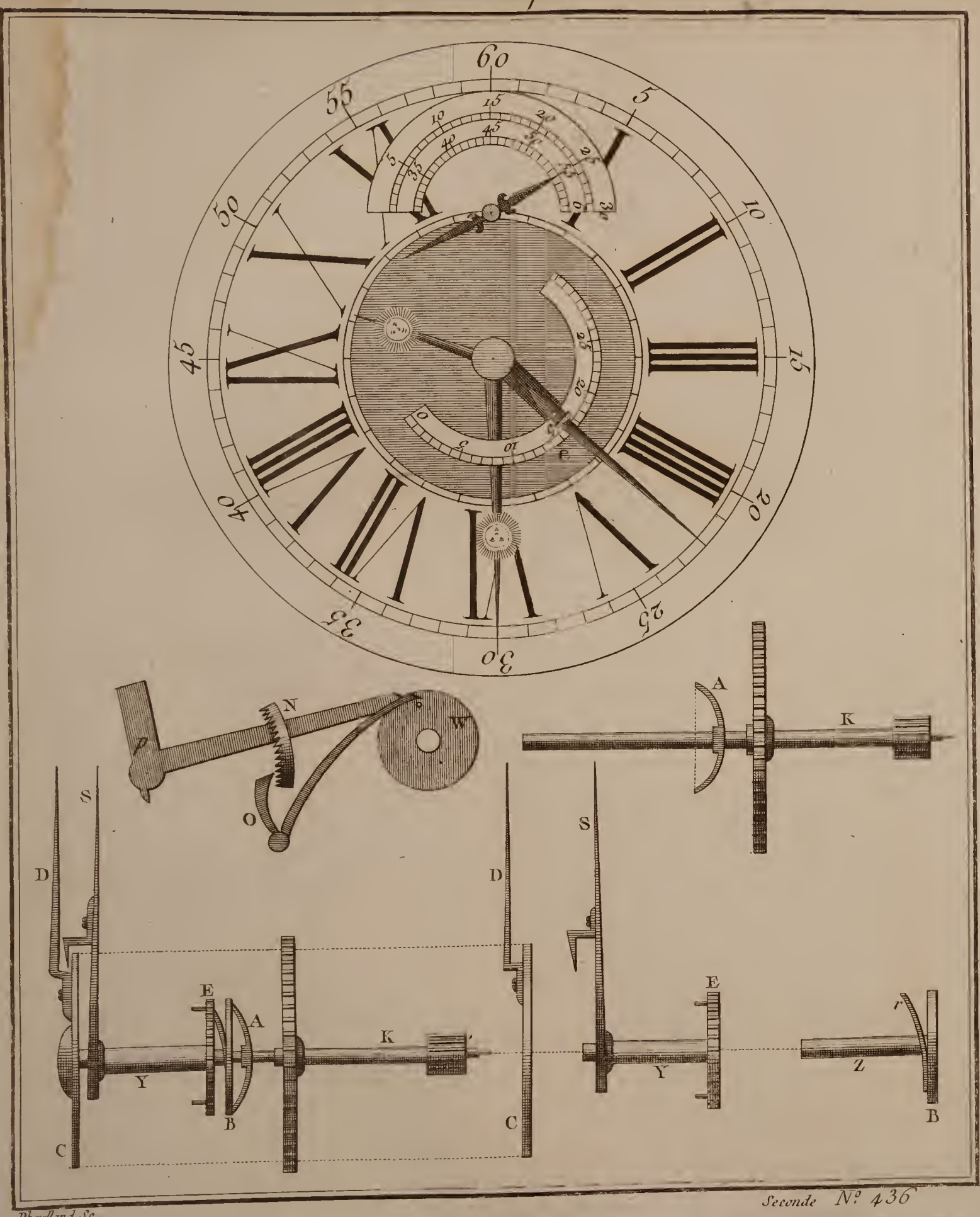




de la Gardette Sculp.

N.o 435

Pendule d'Equation.



Dheudland Sc.

Seconde N° 436

Quadrature de Repetition

Fig. 1re.

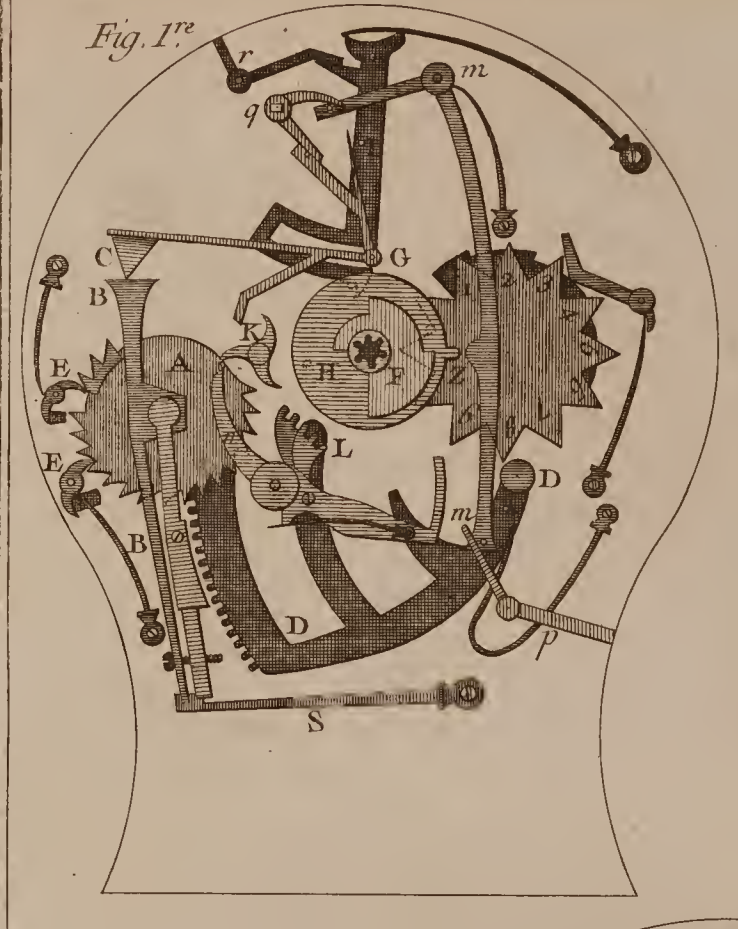


Fig. 2.

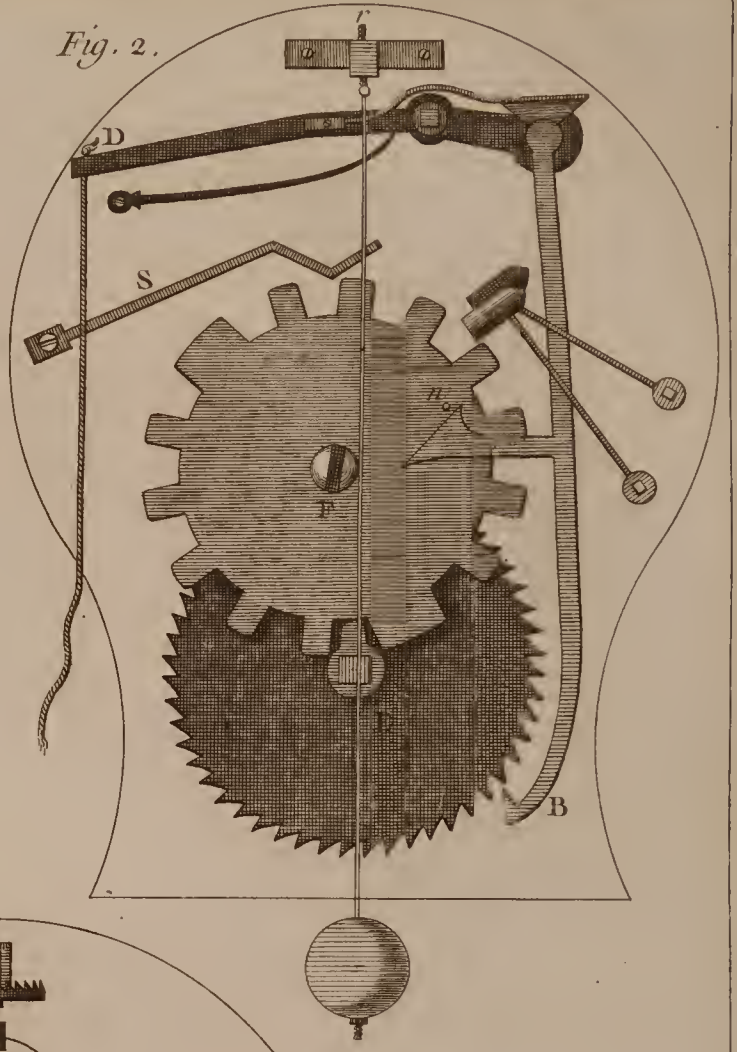
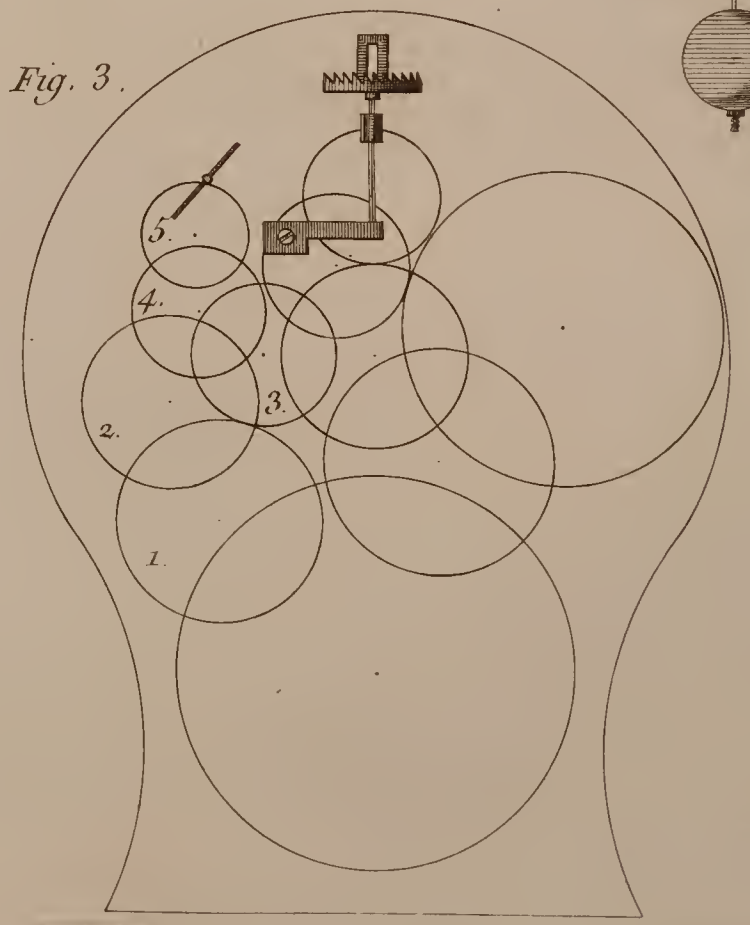


Fig. 3.



N° 436. 1re

Nouvelle Pendule

Fig. 1re.

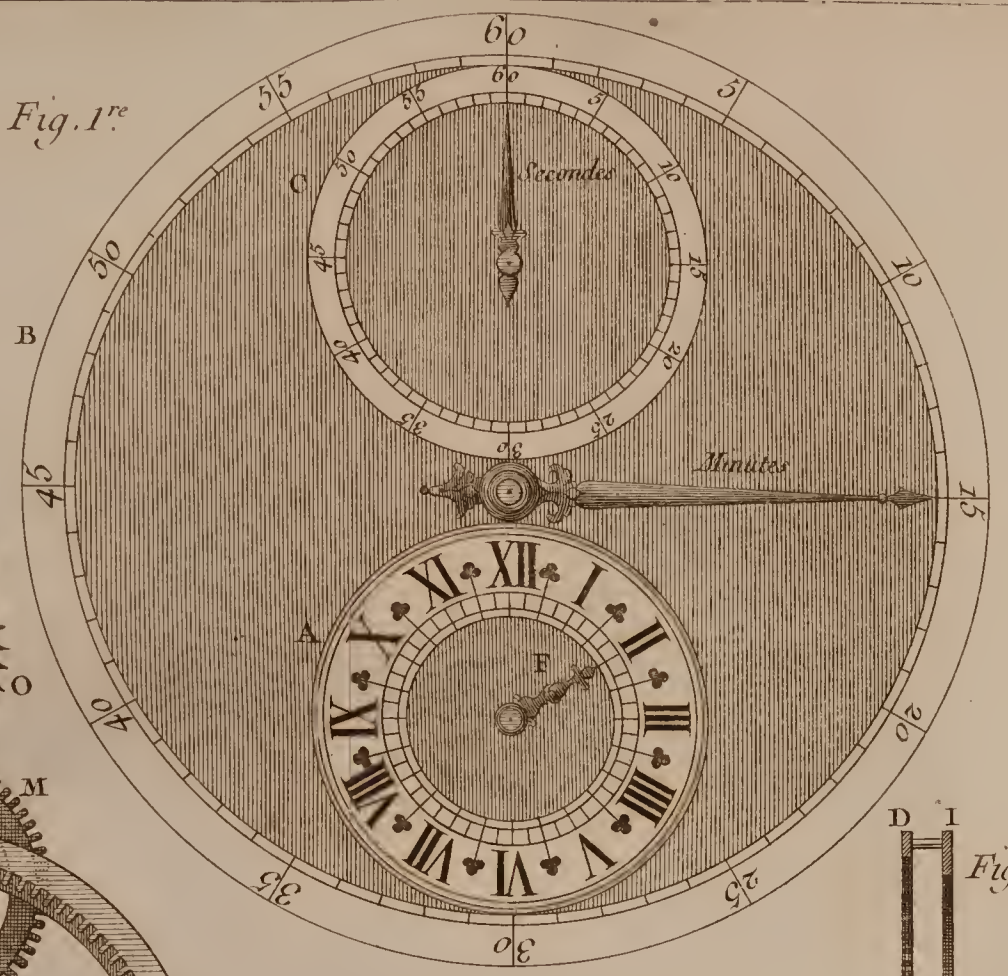


Fig. 2.

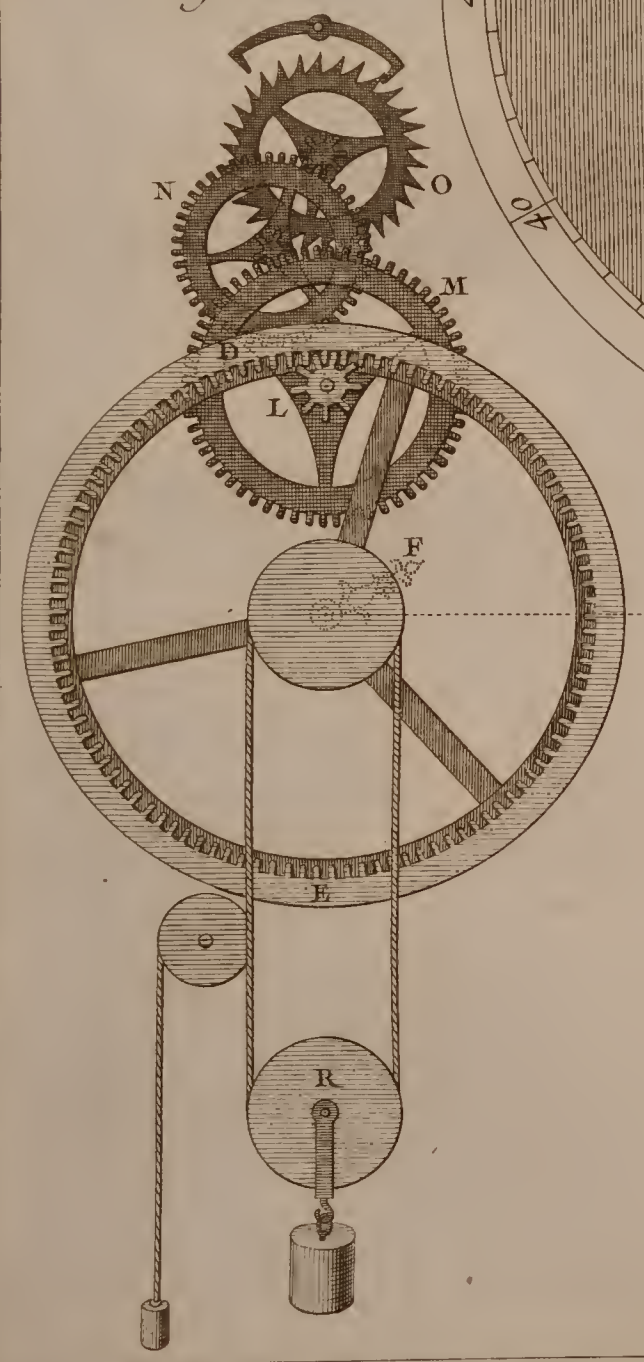
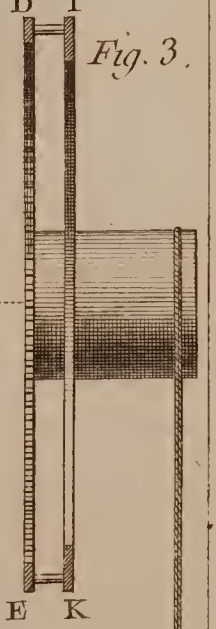


Fig. 3.



P

Niveau

Fig. 1re.

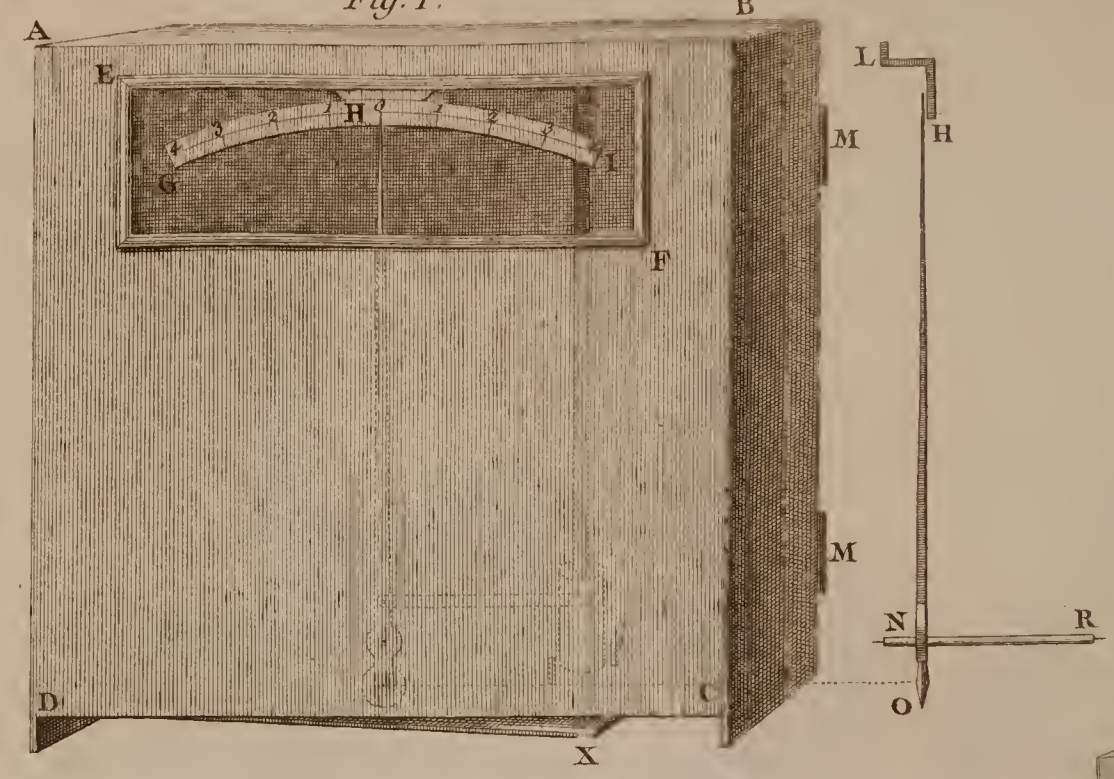


Fig. 2.

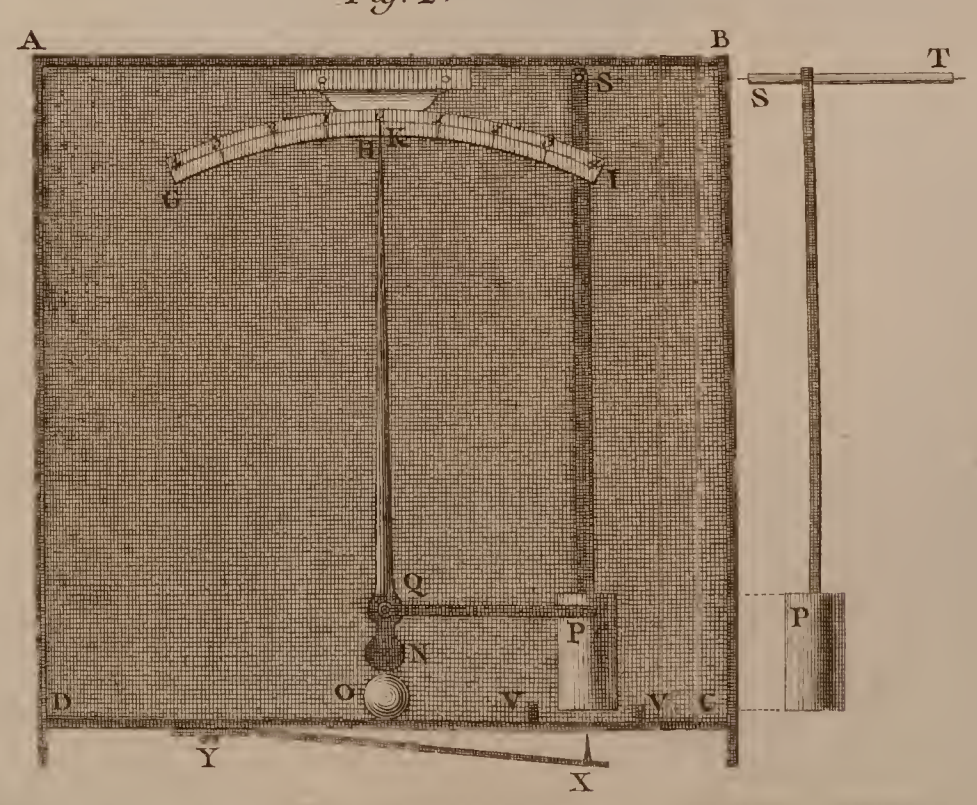
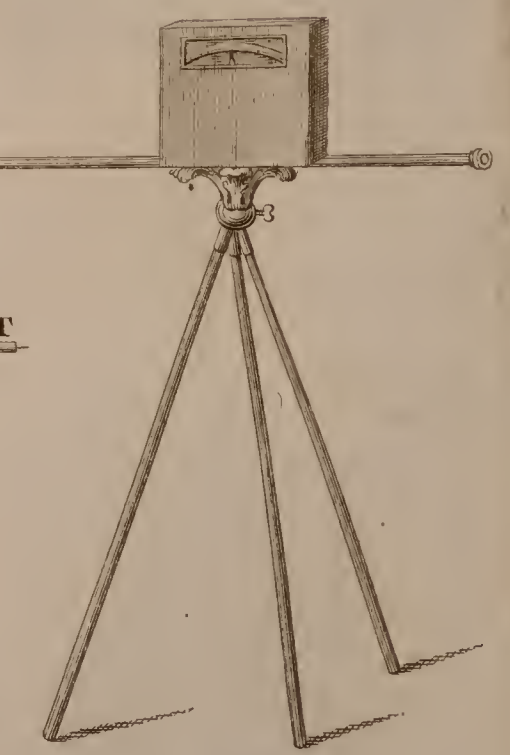


Fig. 3



Dheulland Sc.

Pompe pour les Incendies.

Fig. 1ere

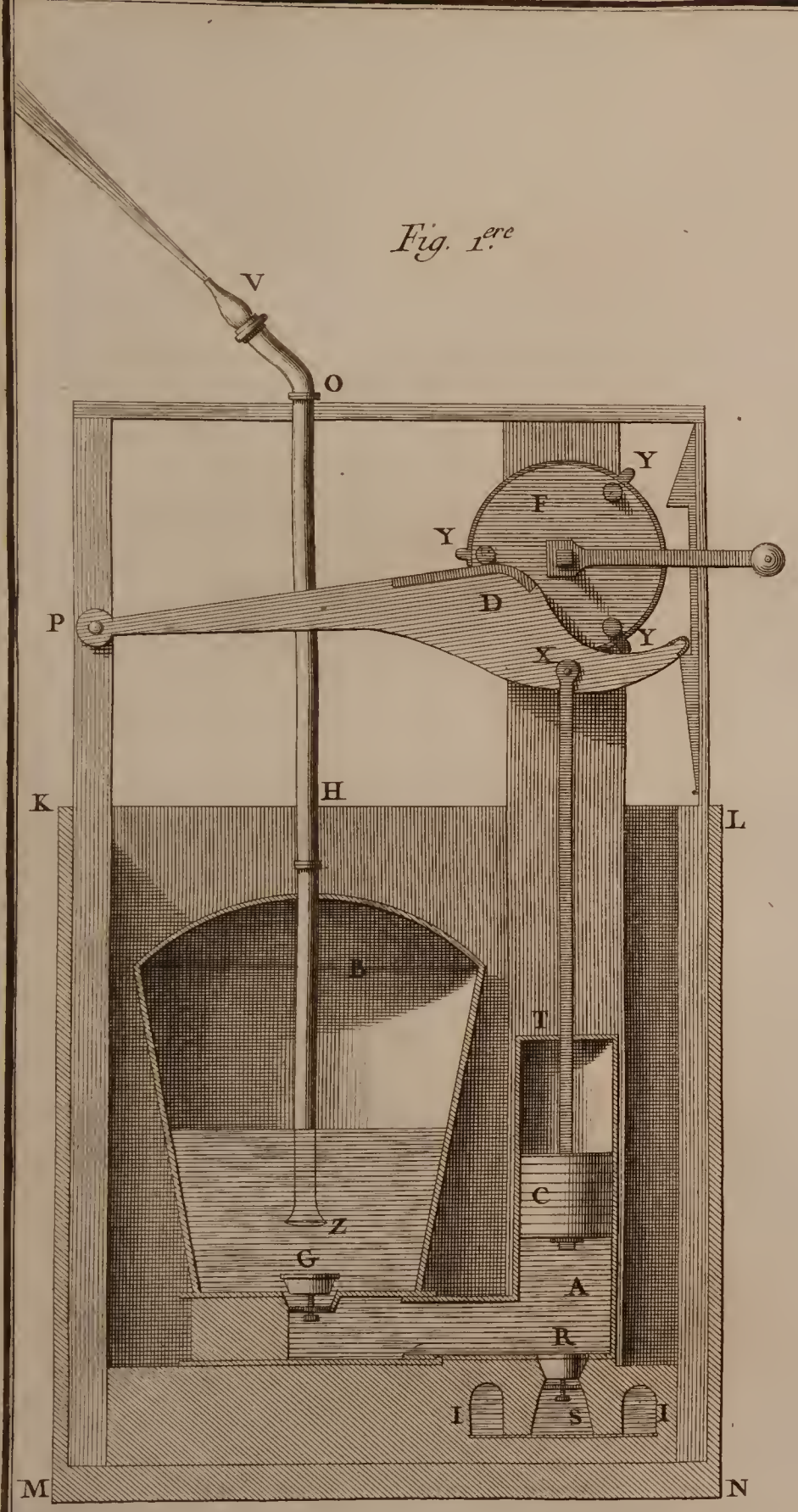
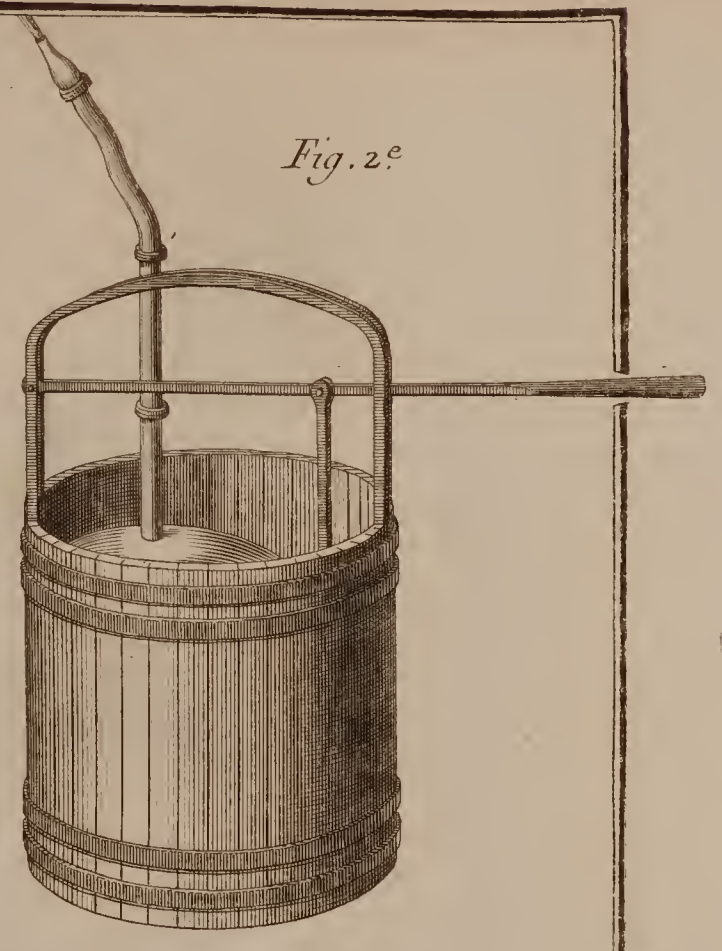


Fig. 2e



de la Gardette Sculp.

Nº 440

Pompe à elever de l'Eau

Fig. 1re

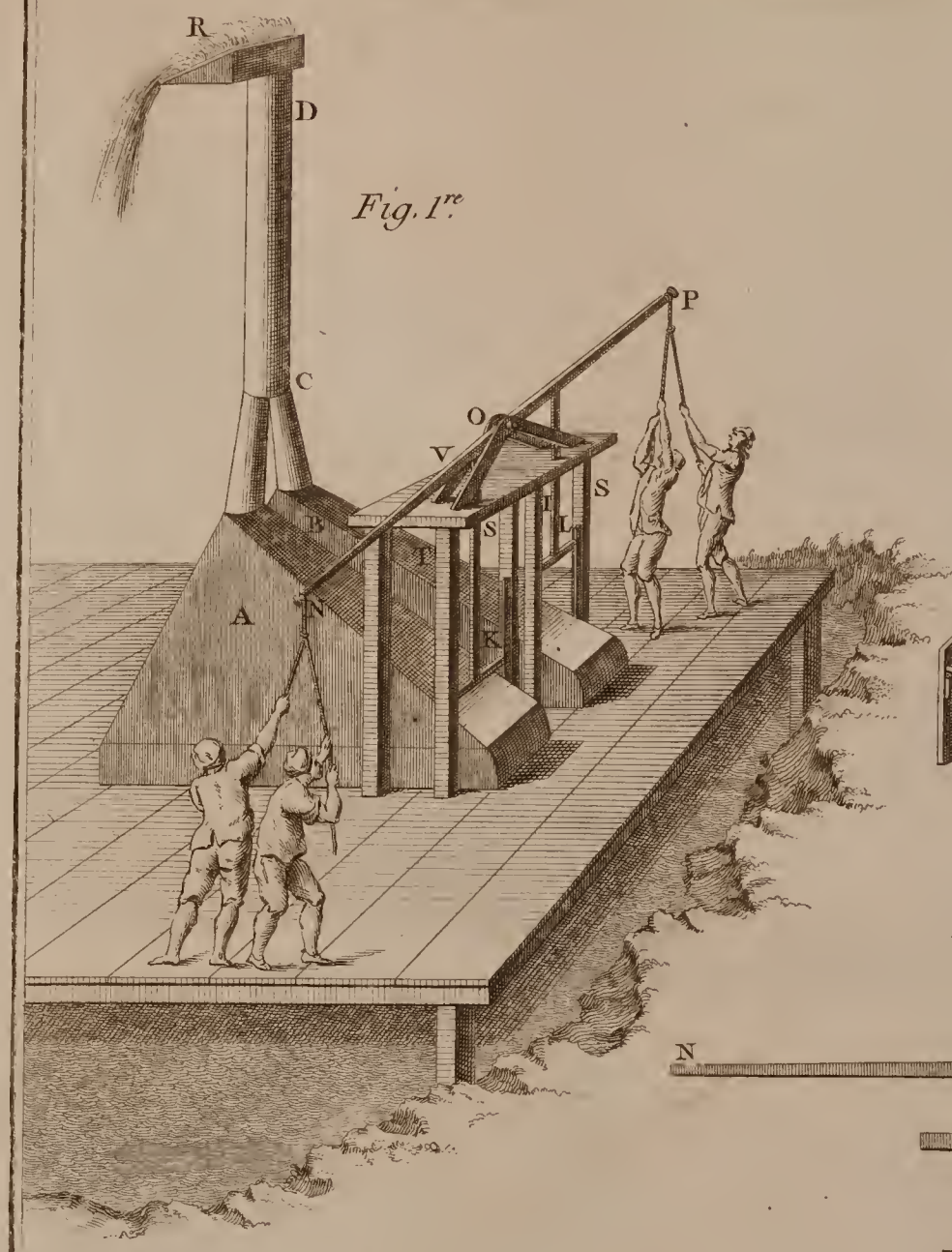


Fig. 2.

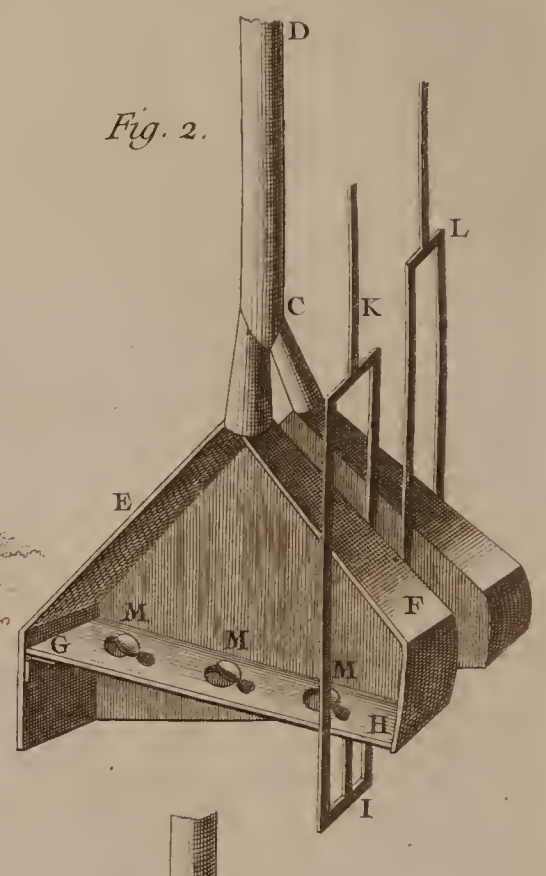


Fig. 3.

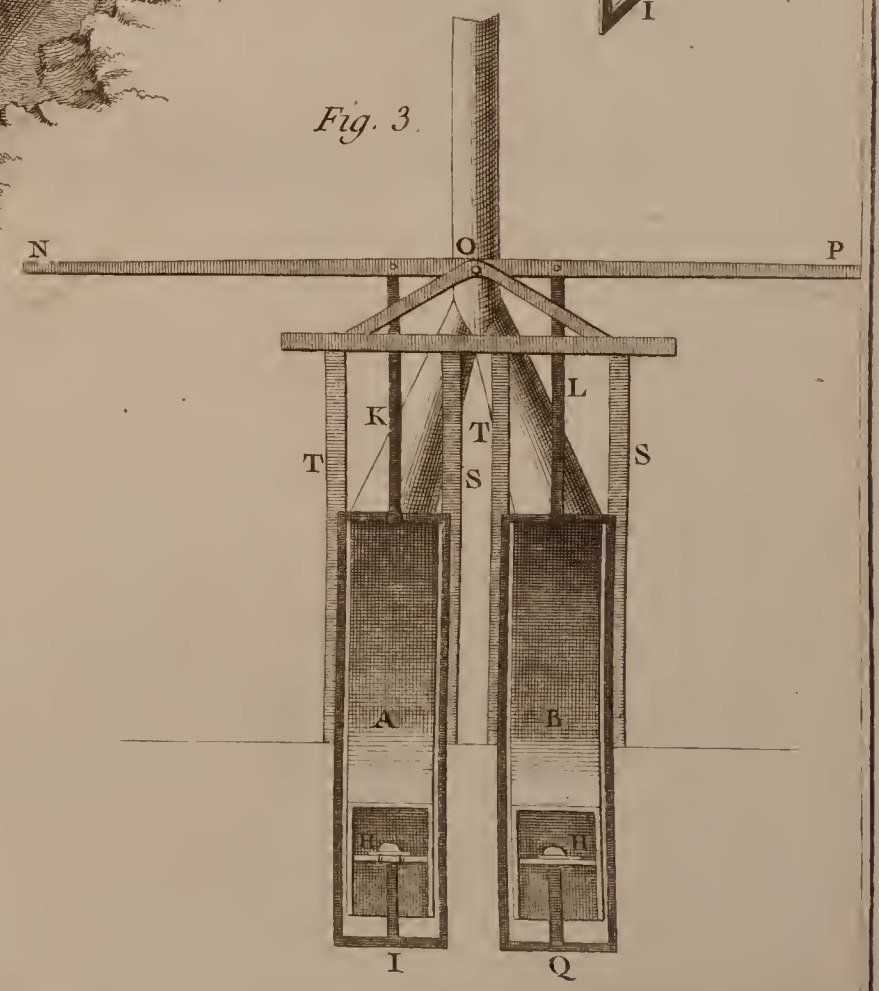
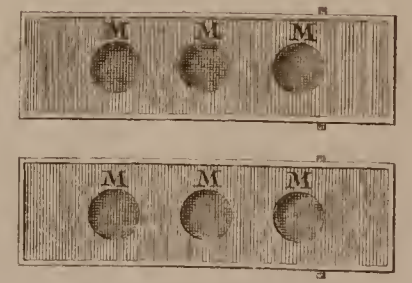


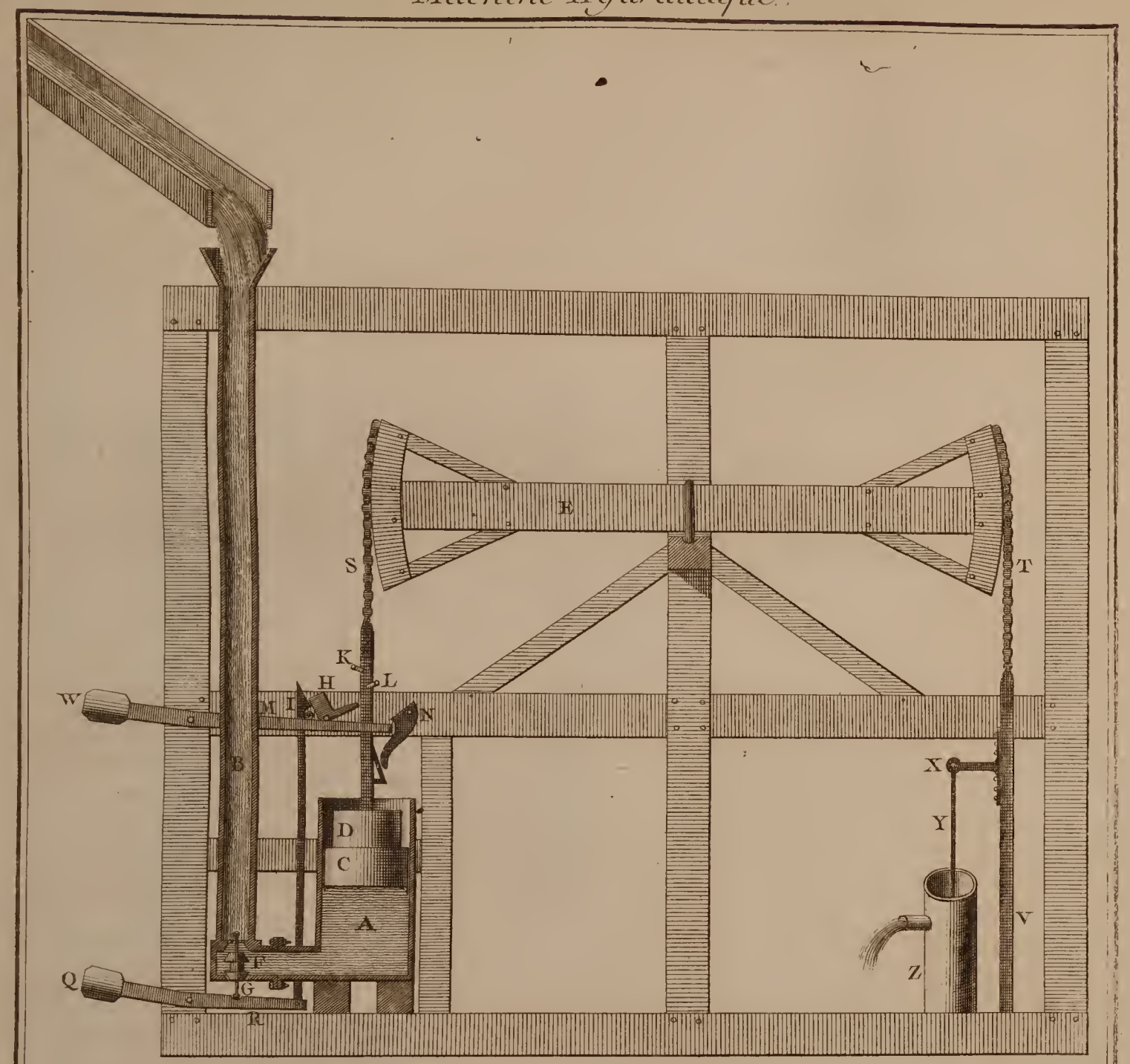
Fig. 4.



Phaulland Sc.

Nº 439.

Machine Hydraulique.



Echelle de 12 Pieds

1 2 3 4 5 6

6 pouces 12 P

Dheulland Sc.

N° 441

Lanternes substituées a la place des Manivelles.

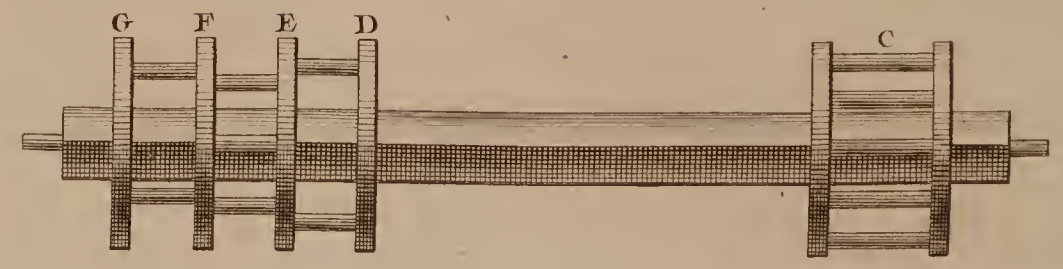


Fig. 1re

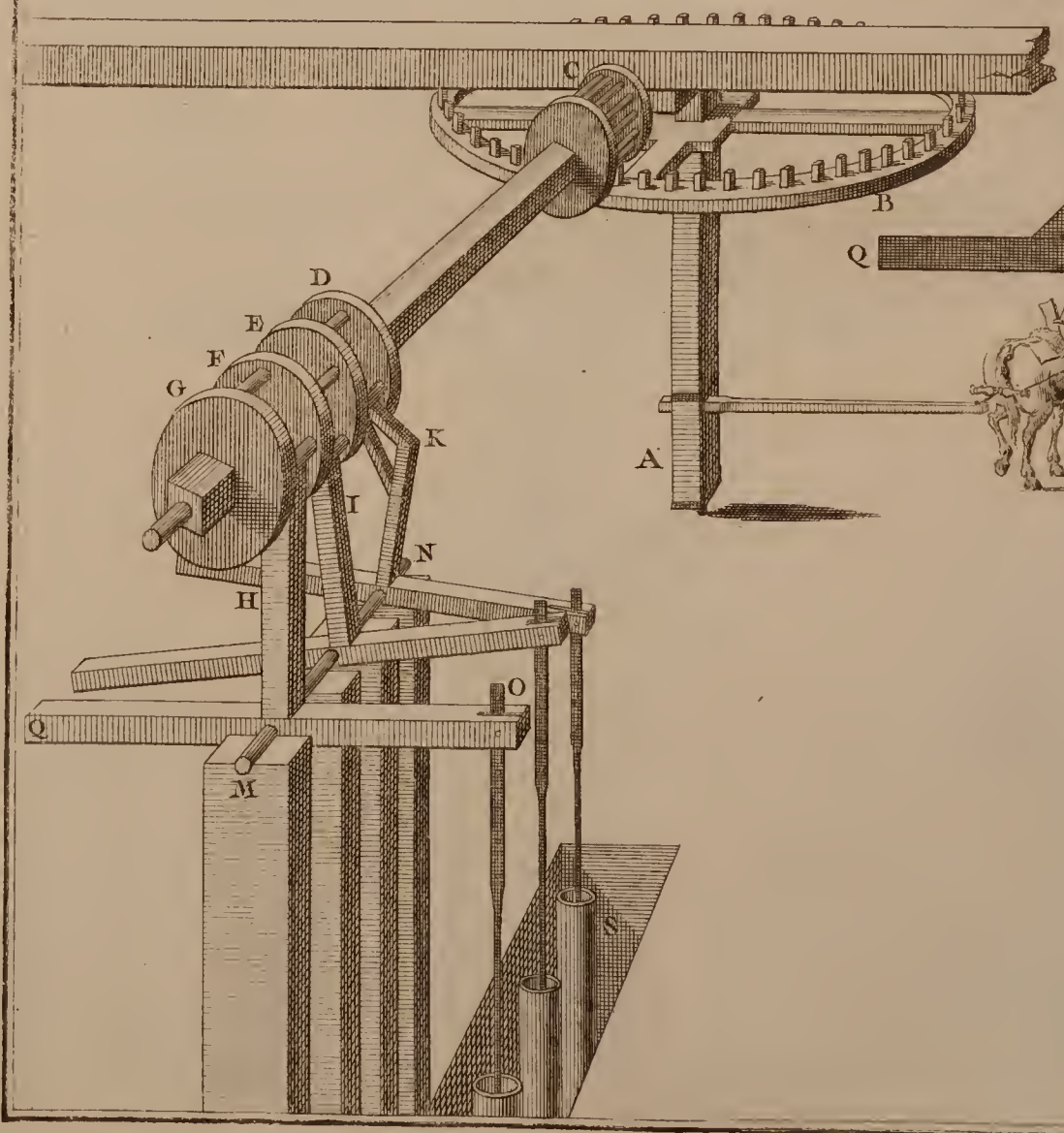
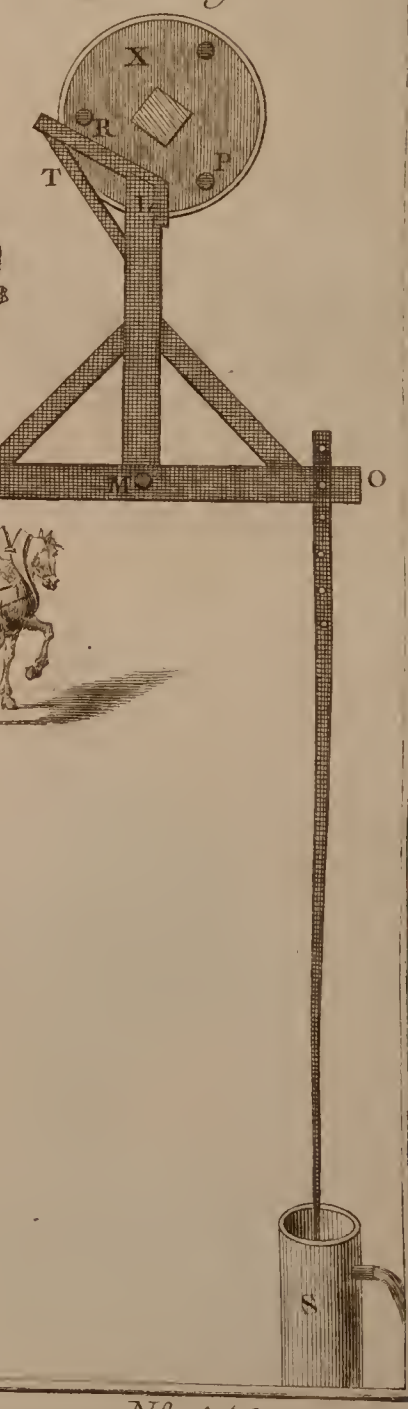
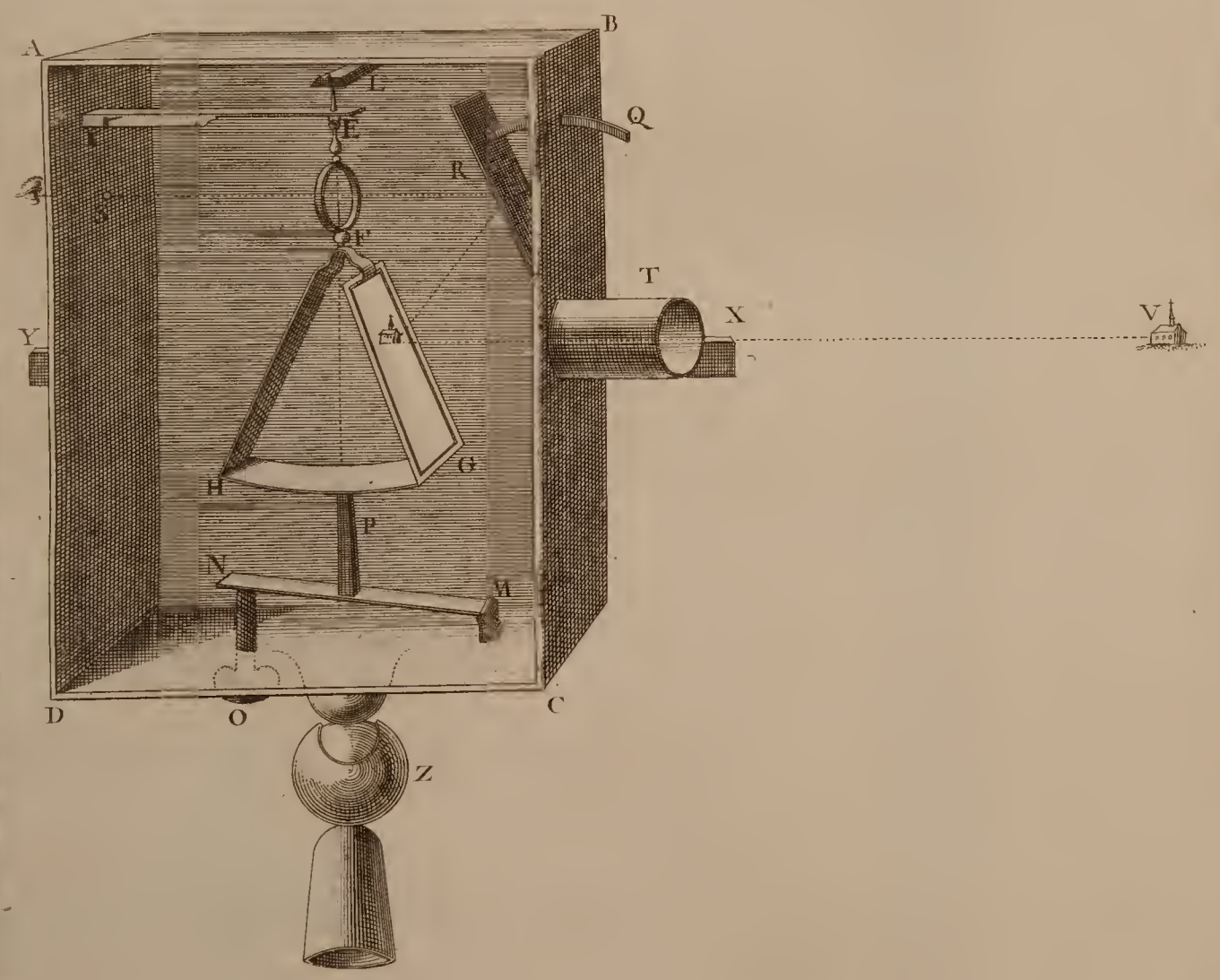


Fig. 2.



N° 442

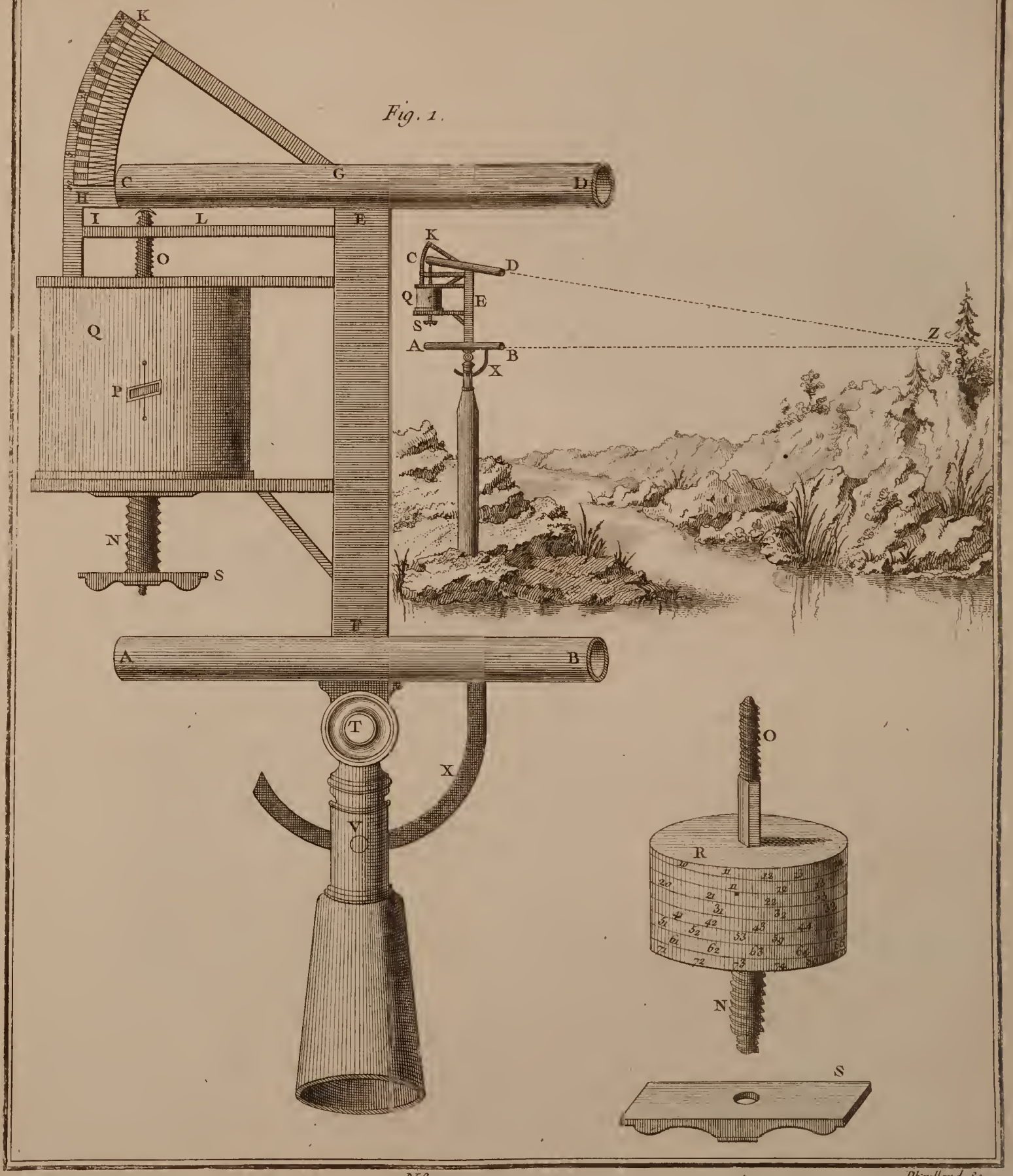
Niveau



N.° 443

Machine pour mesurer des distances inaccessibles.

Fig. 1.



N.° 444

Pheulland Sc

Modelle de Cheminée).

Fig. 1.

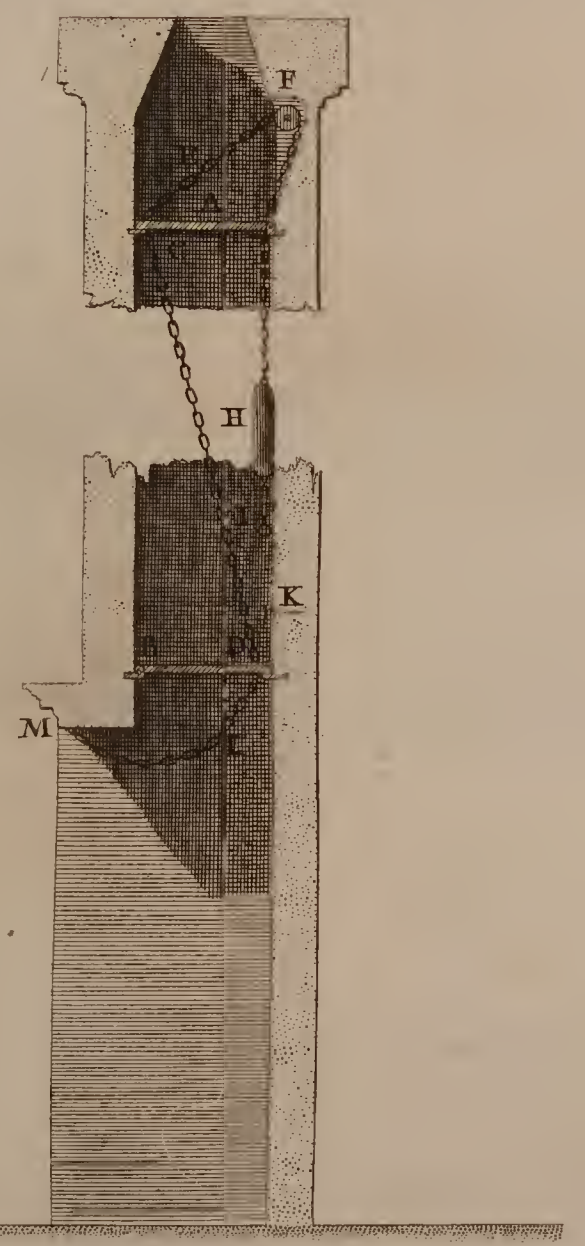
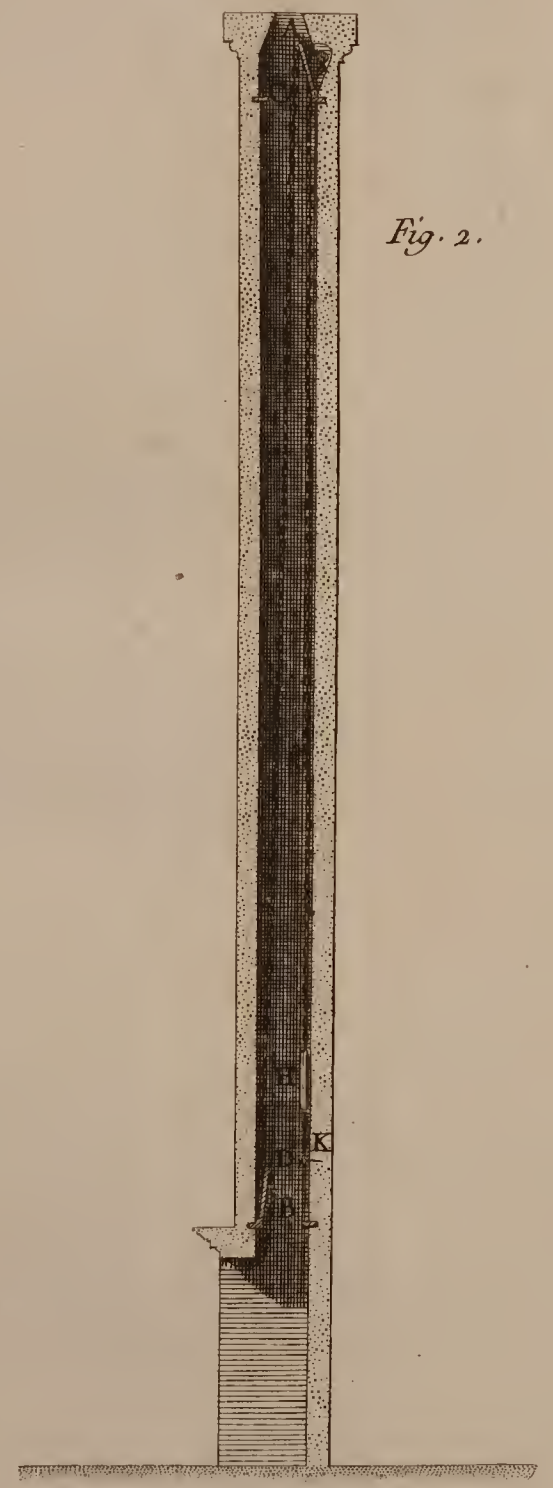


Fig. 2.



De la Gardette Sculp.

Nº 445

Moulin horisontal.

Fig. I.re

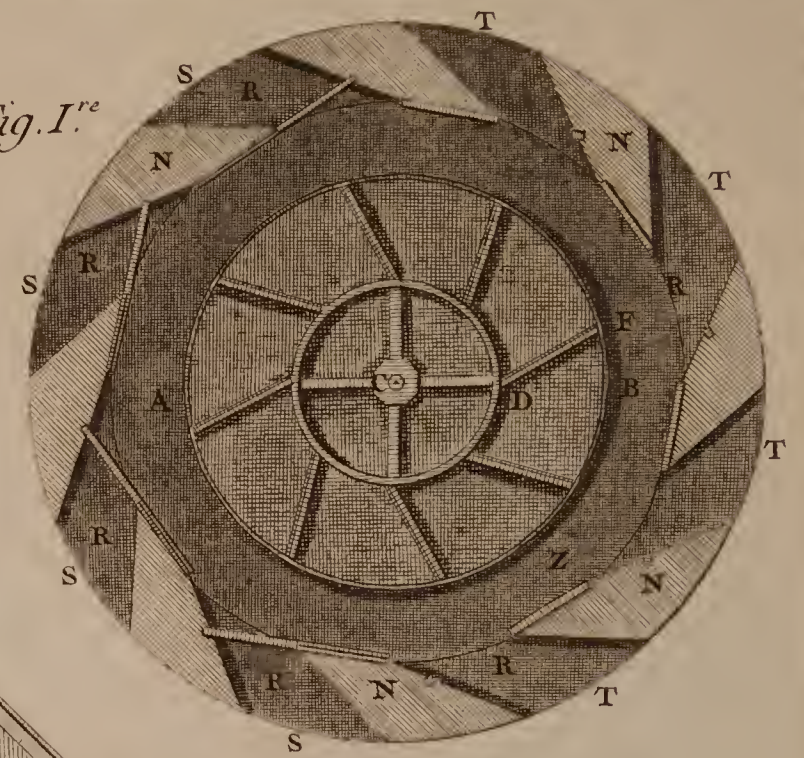
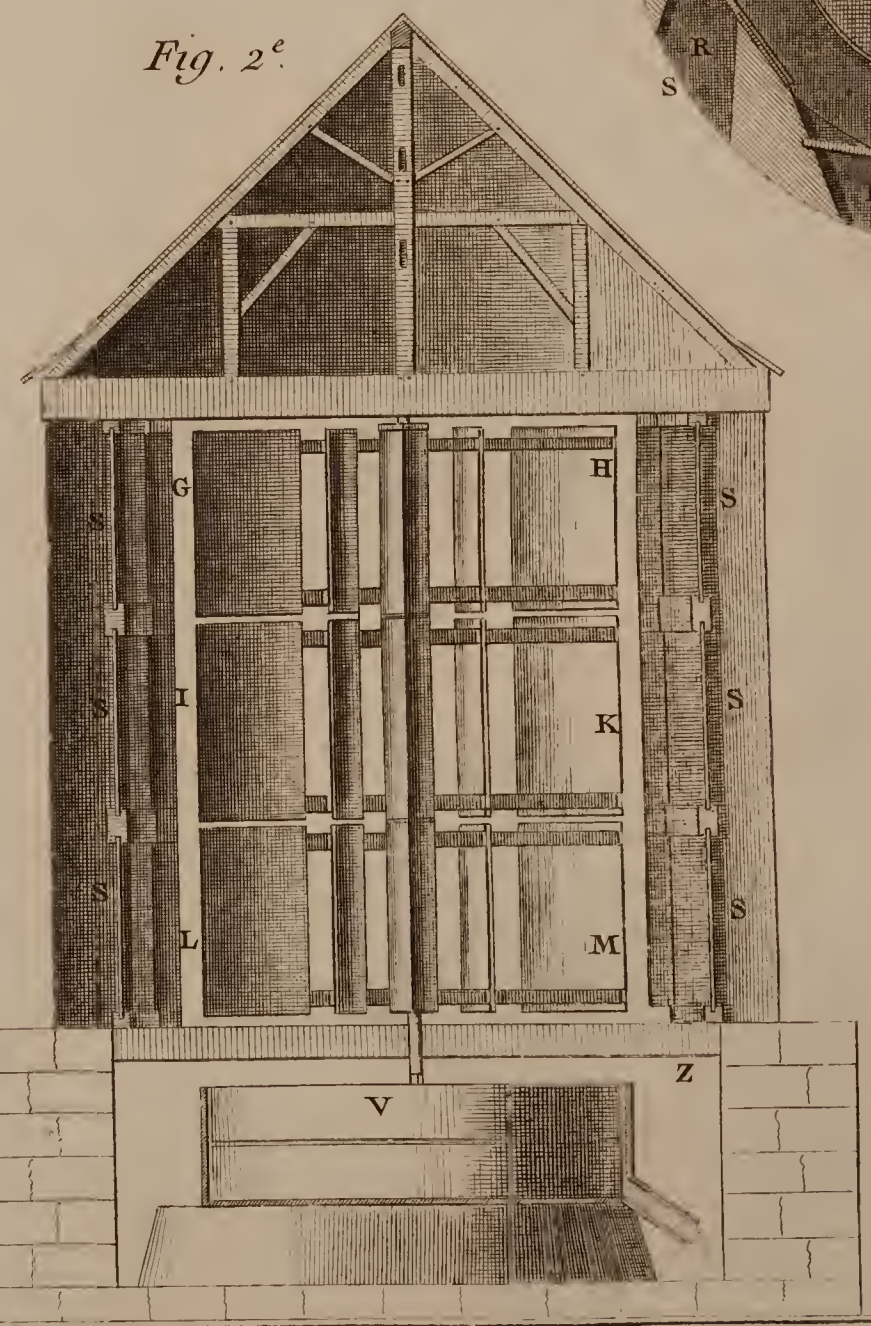


Fig. 2e.



Dheulland Sc.

Nº 446

Lit pour les Malades Impotents.

Fig. I re

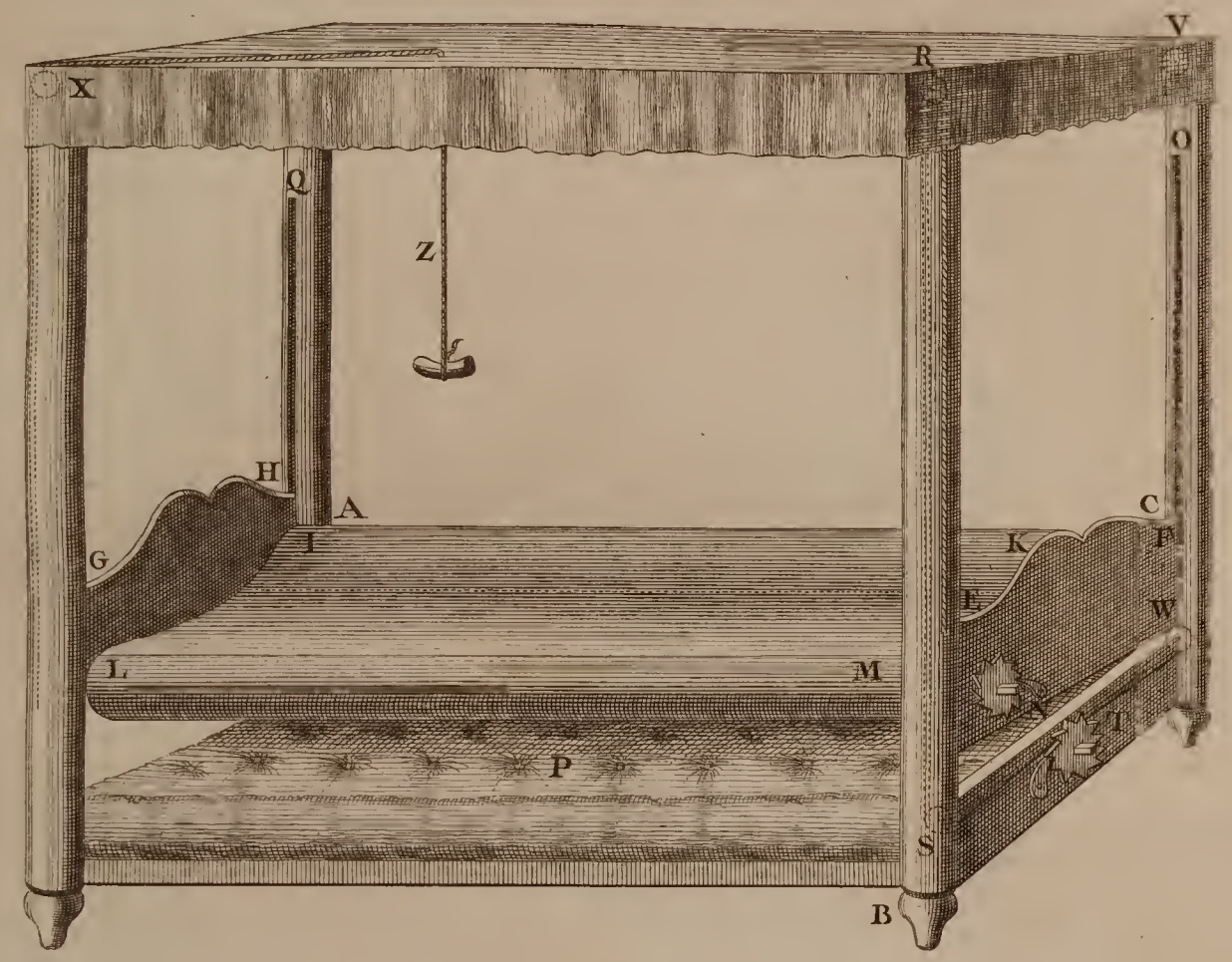
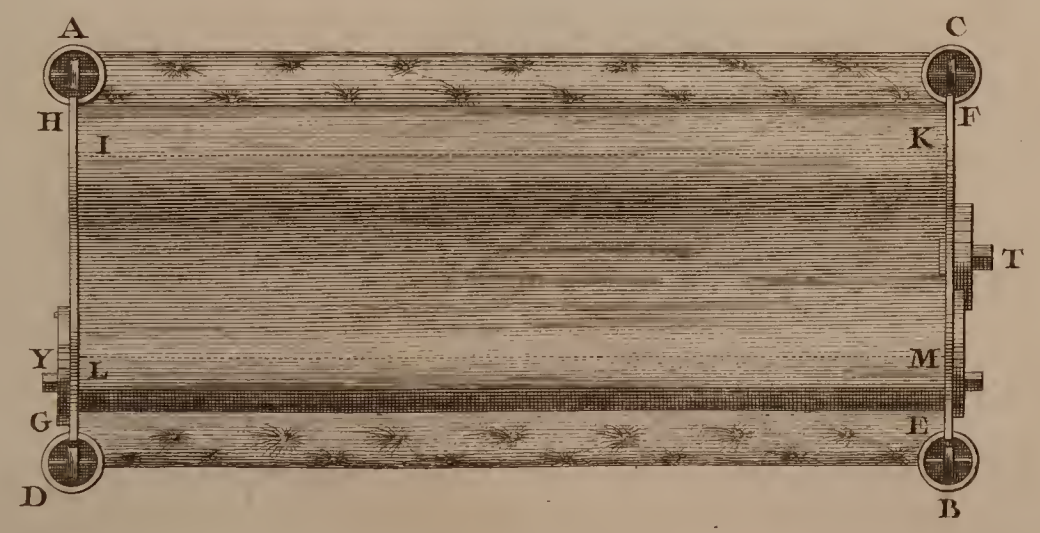


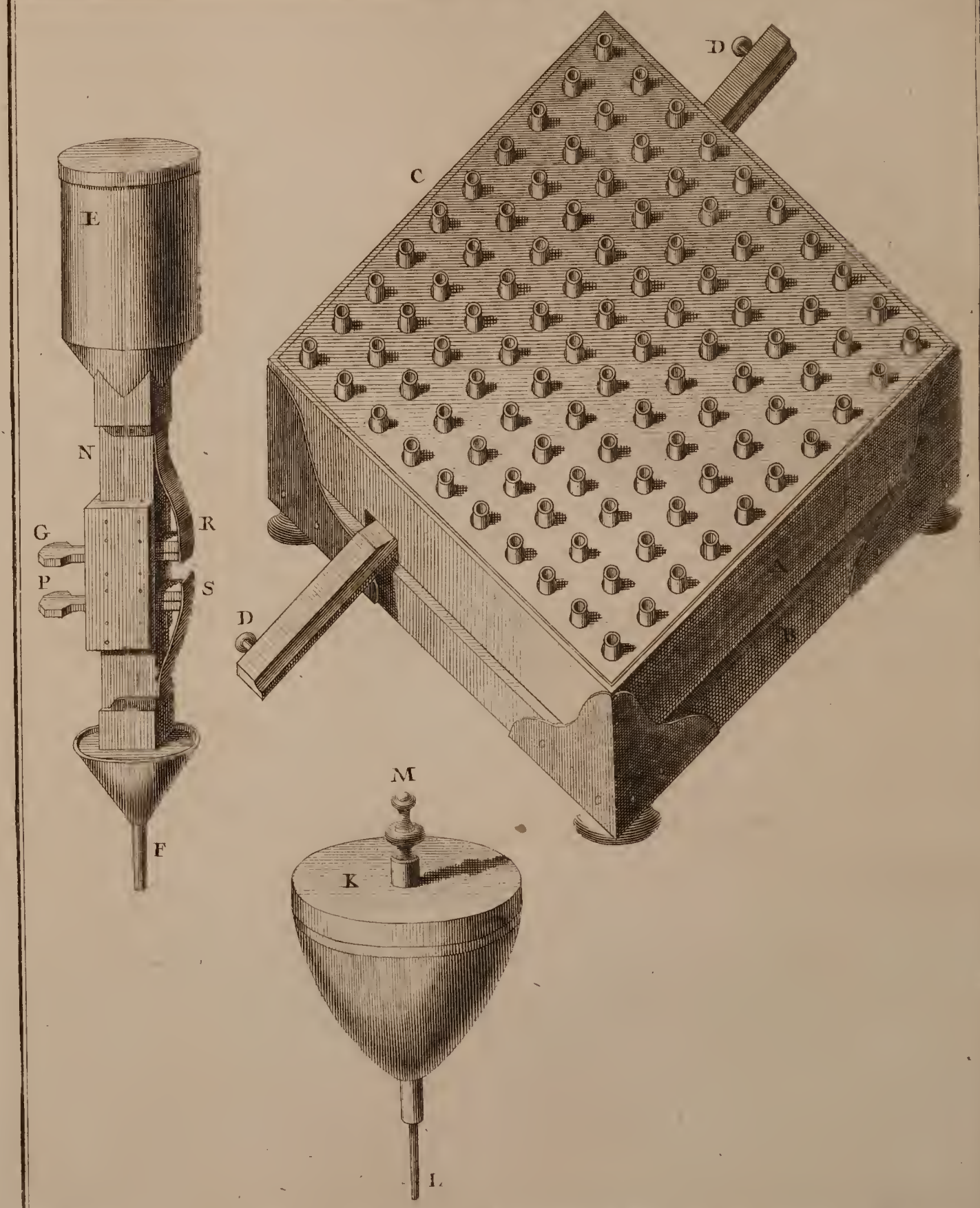
Fig. 2.



Dheulland Sculp.

N° 447

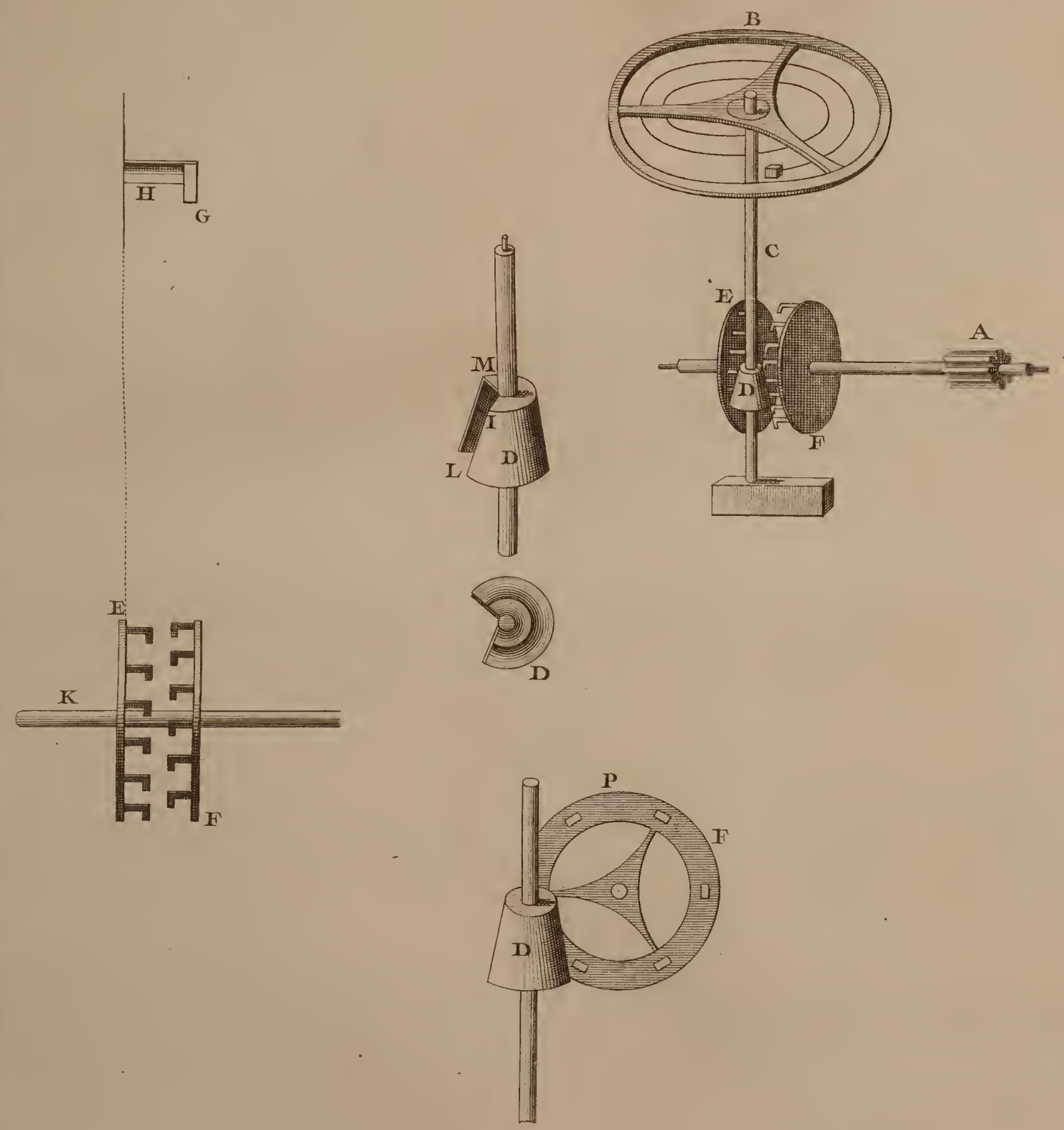
Machine pour charger des Serpenteaux.



De la Gardette Sculp.

N° 448

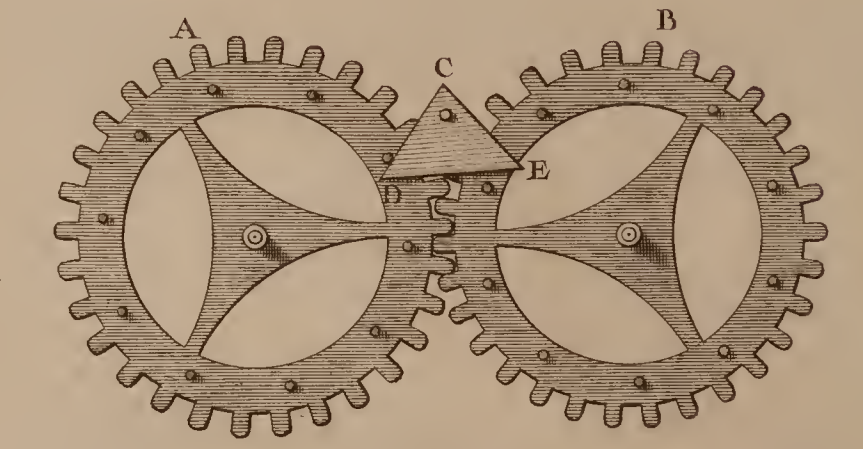
Echapement a repos pour les Montres

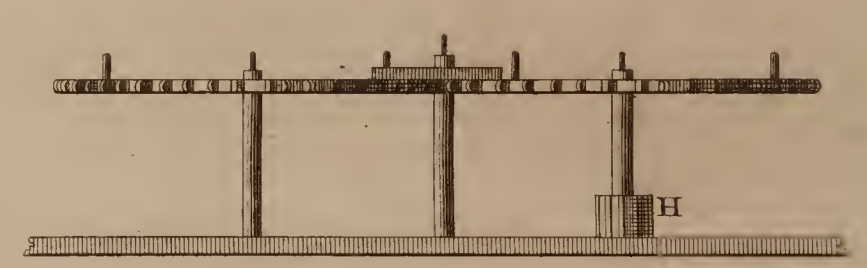


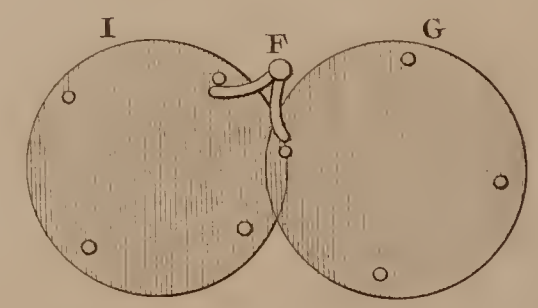
Dheulland Sculp.

N.° 449

Echapement pour les Montres et Pendules.



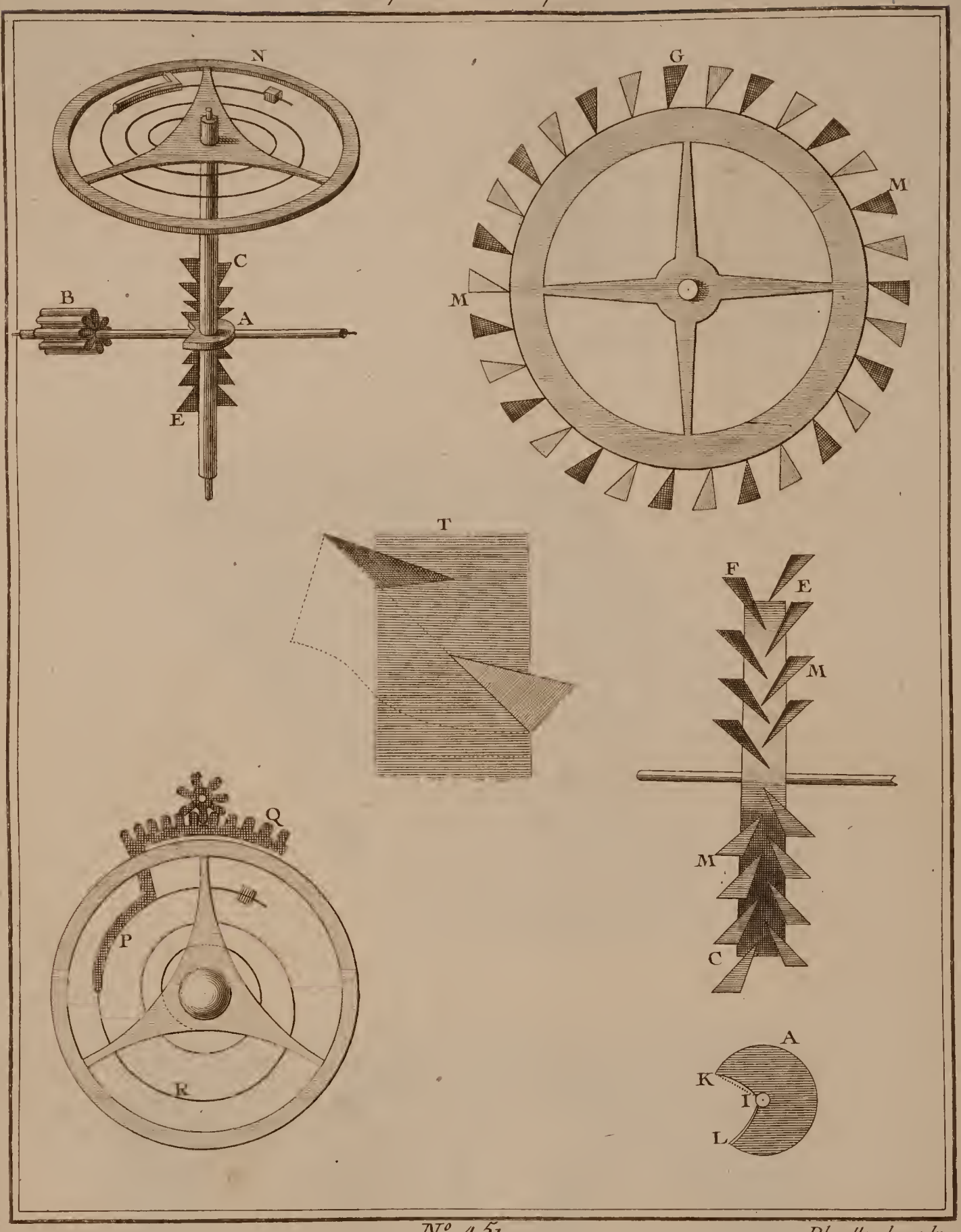




Dheulland Sc.

N.° 450

Echapement à repos .



N°. 451

Dheulland sculp .

Fig. 1re

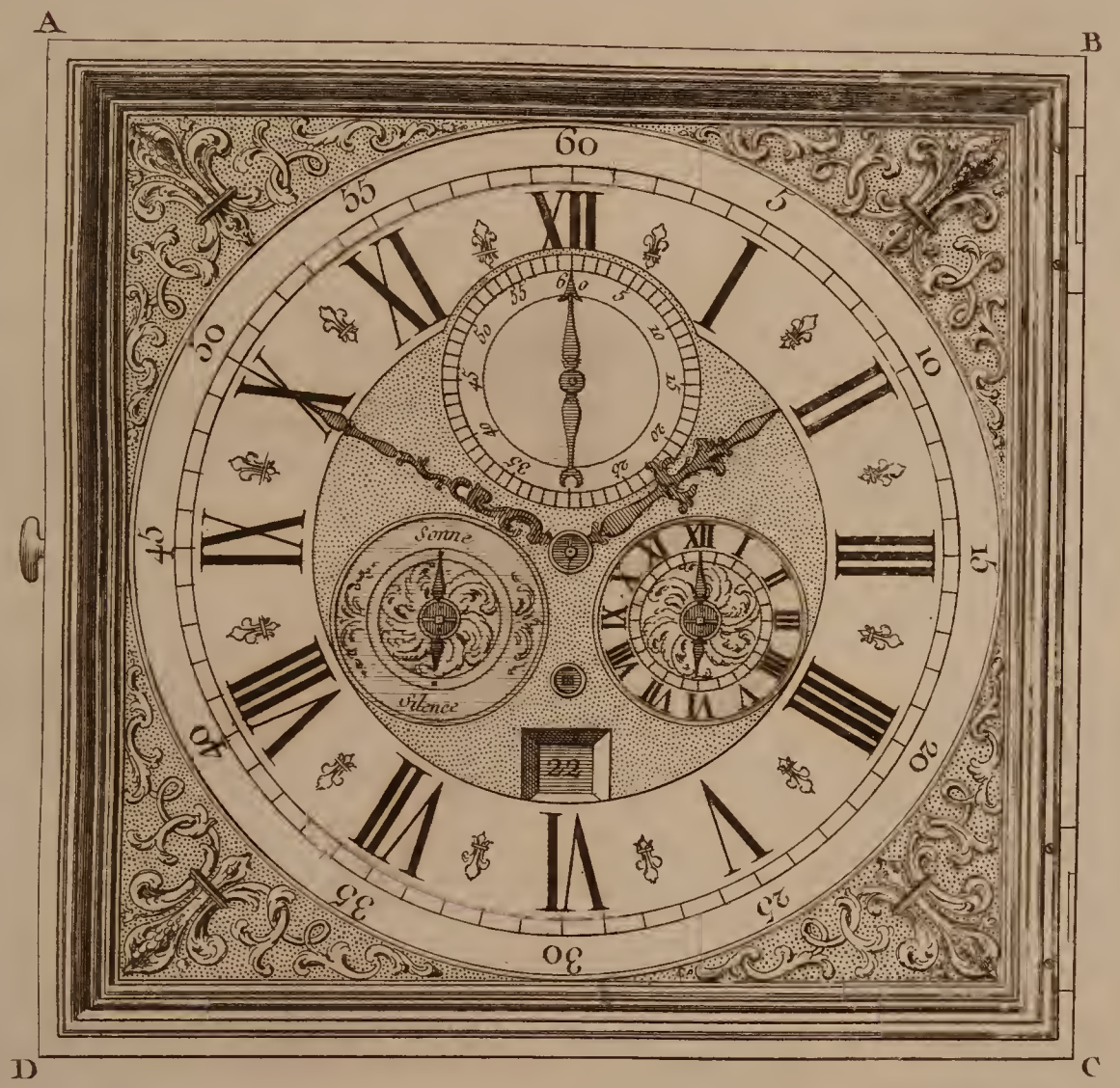


Fig. 2.

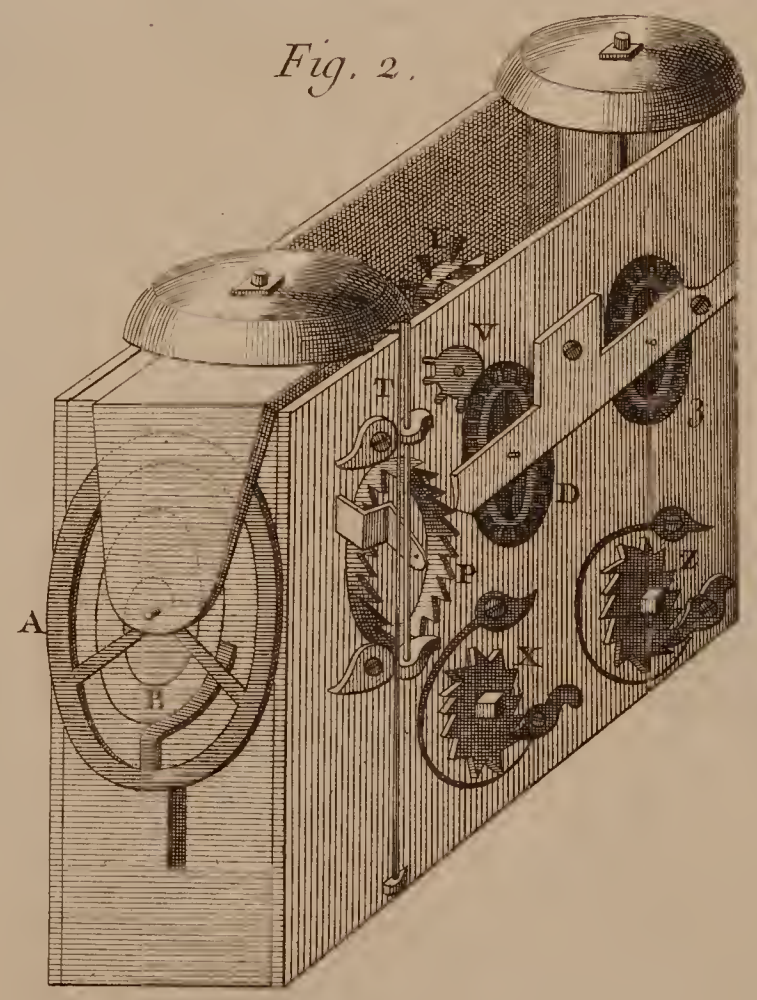


Fig. 4.

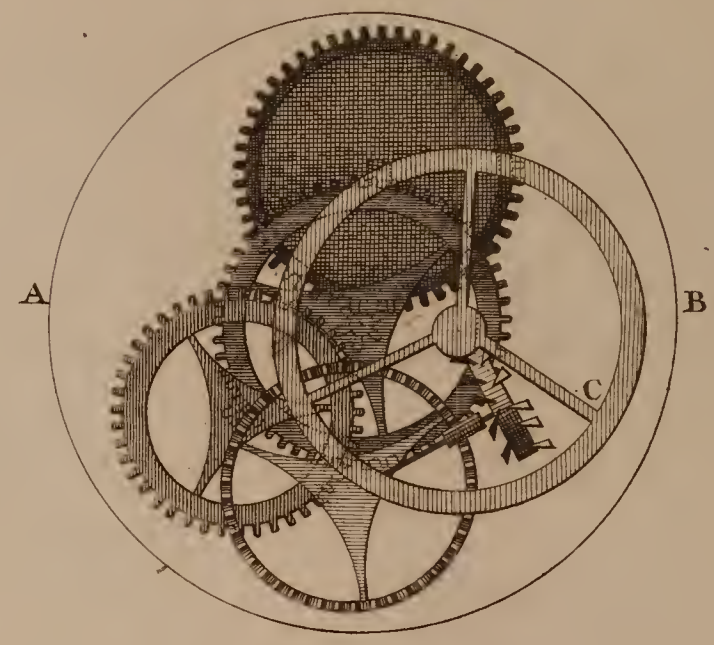


Fig. 3.

Montre a Equation.

Dheulland Sc.

N.º 453

Compas pour tracer des Spirales.

N

Fig. 1re.

M

Fig. 3.

E

A

B

F

D

C

d

g

y

h

y

B

f

m

e

A

Fig. 2.

G

I

B

A

b

c

d

C

e

D

E

F

n

C

l

C

G

H

f

e

d

c

b

P

Dheulland Sc.

Nº 435

Echapement a Ancre Perfectionné.

B

A

C

D

E

c

Y

d

e

g

X

S

P

R

N

G

M

H

H

h

Dheulland Sc.

Nº 454

Odometre

Fig. Ire

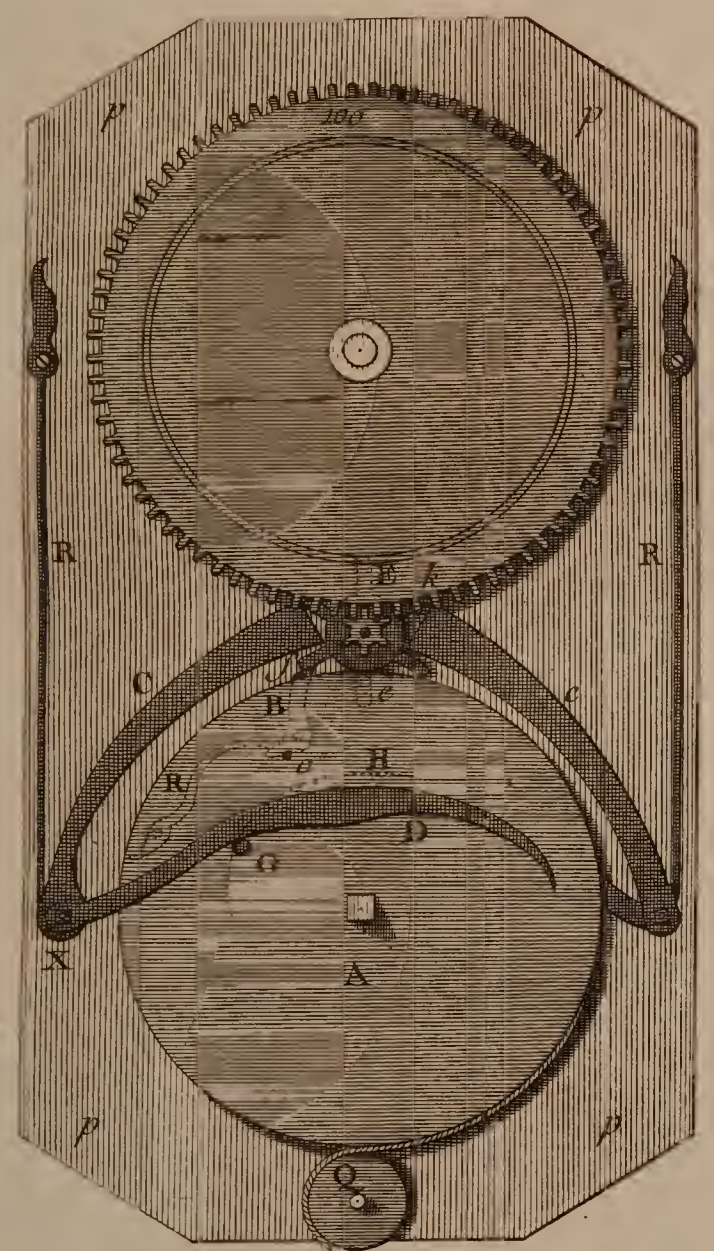


Fig. 2.

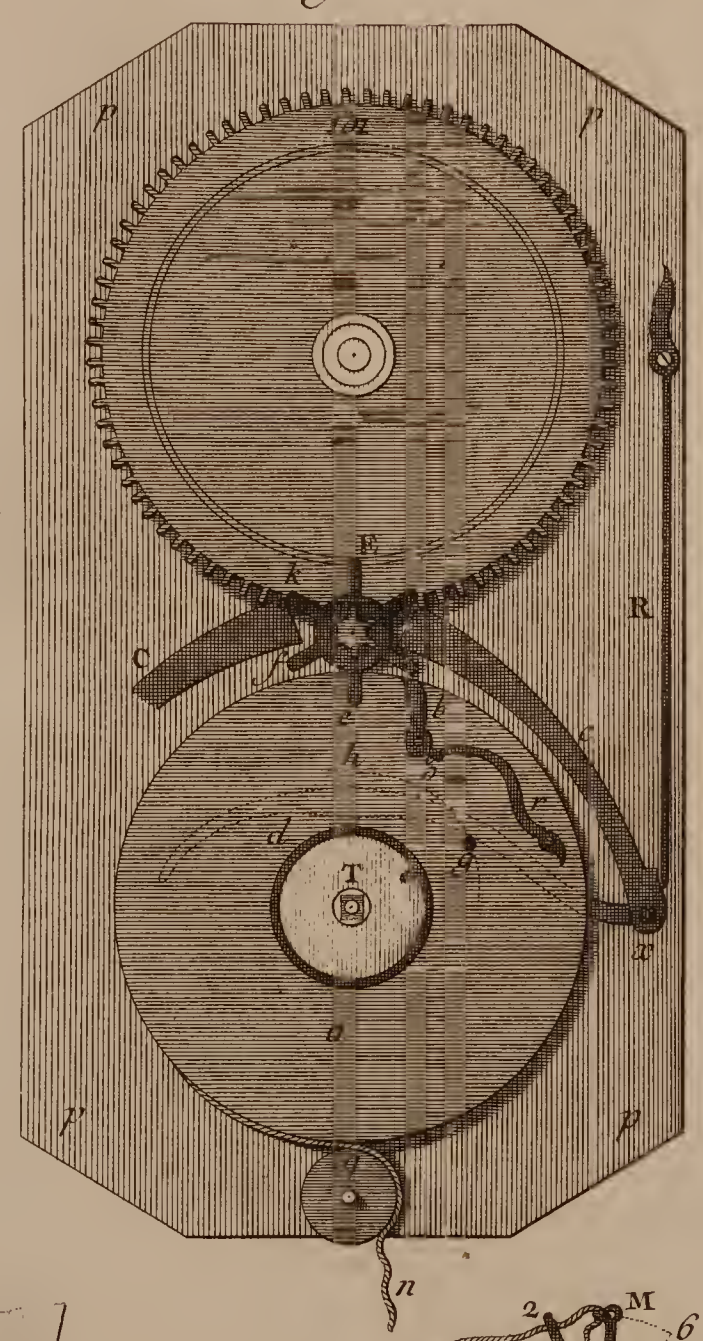


Fig. 3.

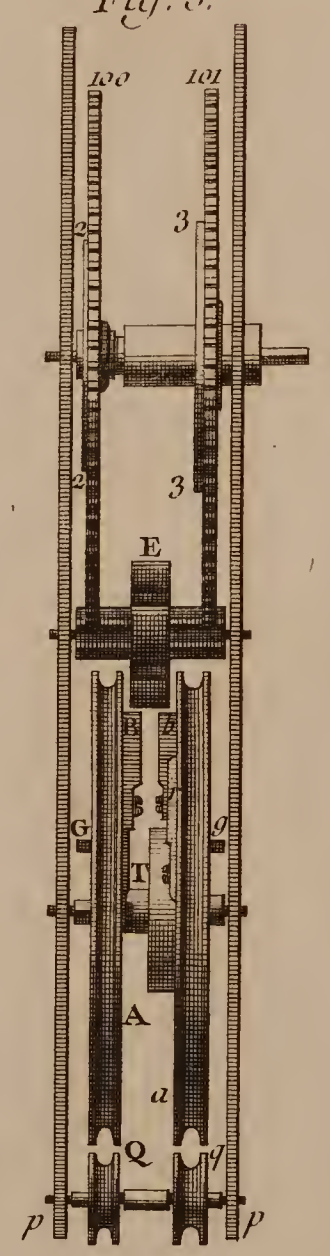


Fig. 4.

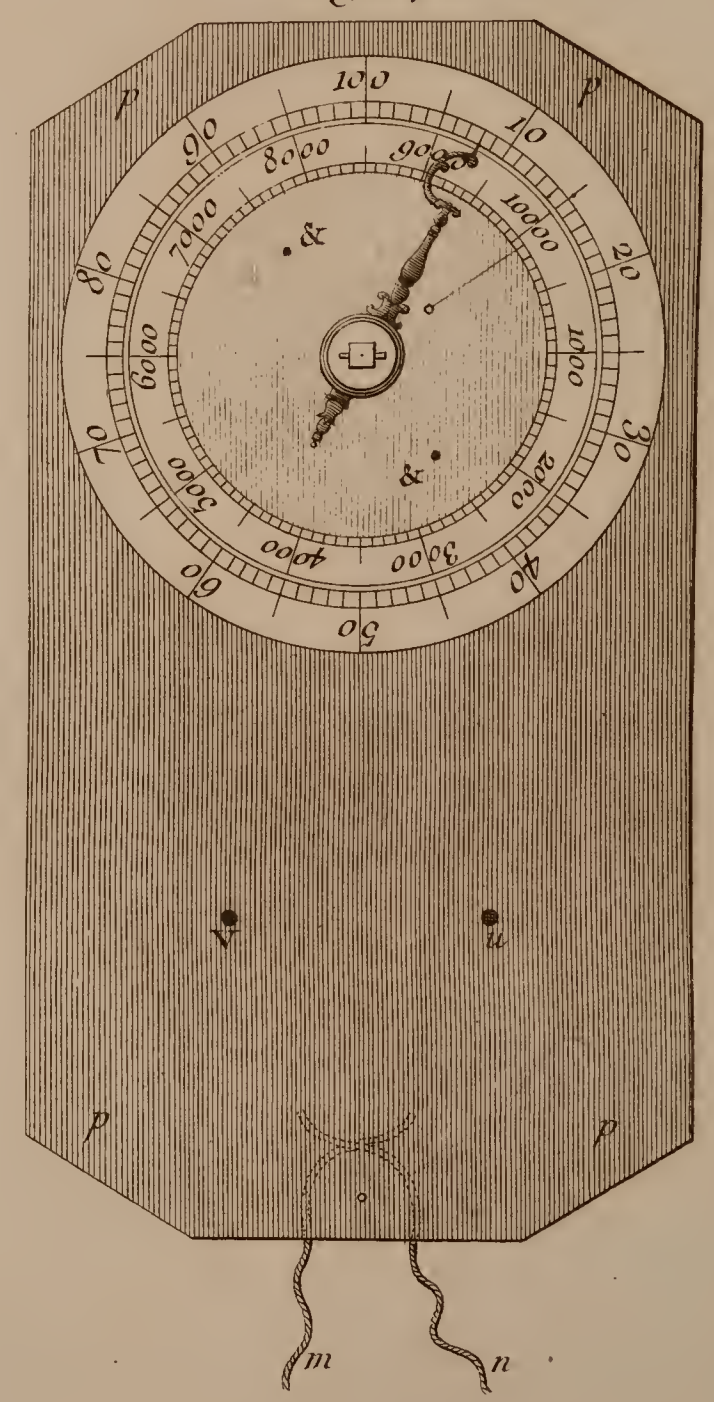


Fig. 5.

Fig. 2.

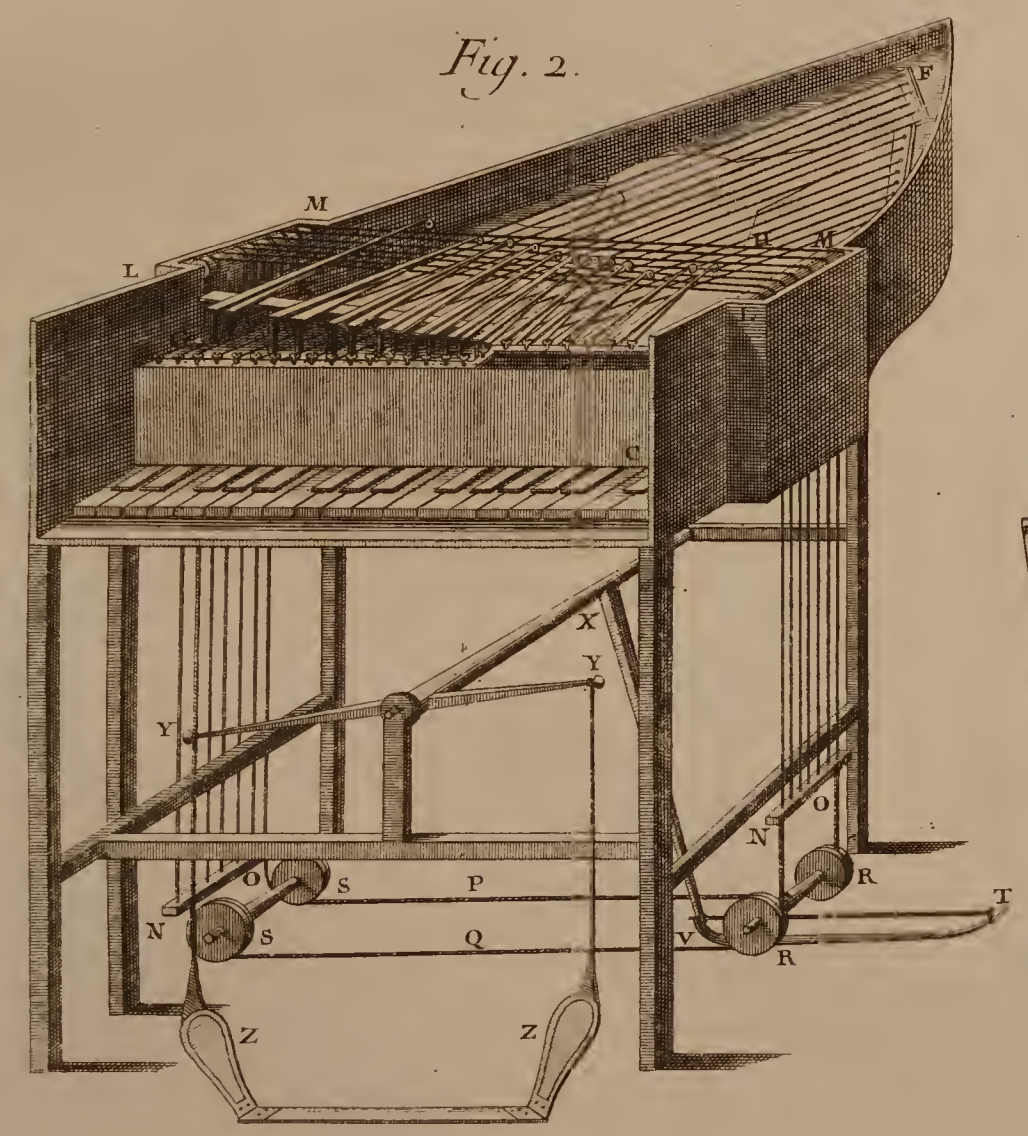


Fig. 3.

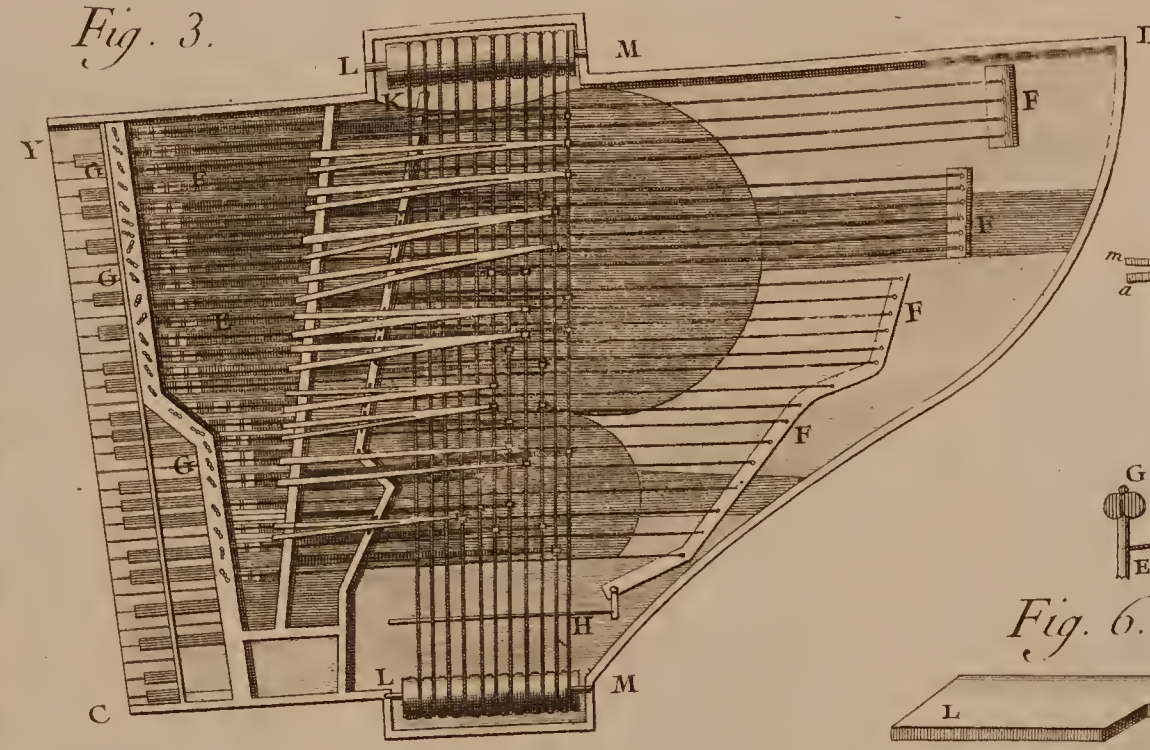


Fig. 4.

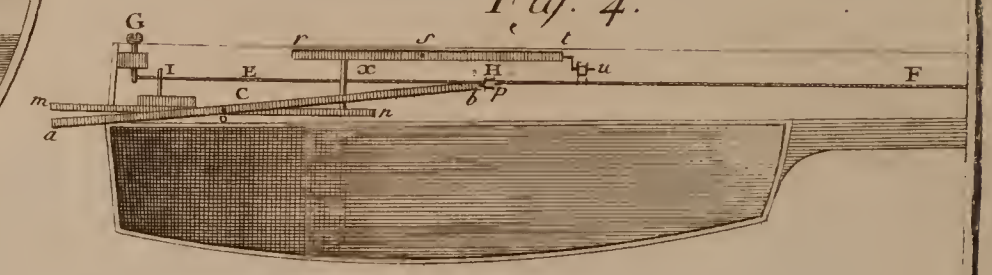


Fig. 6.

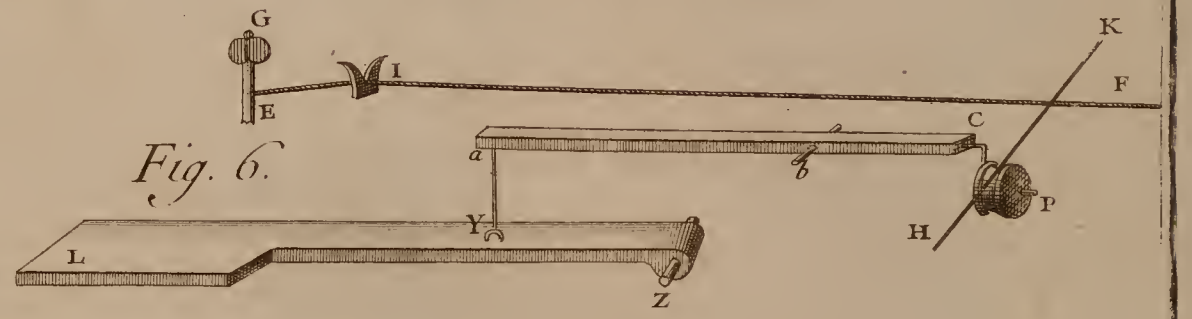


Fig. 1.

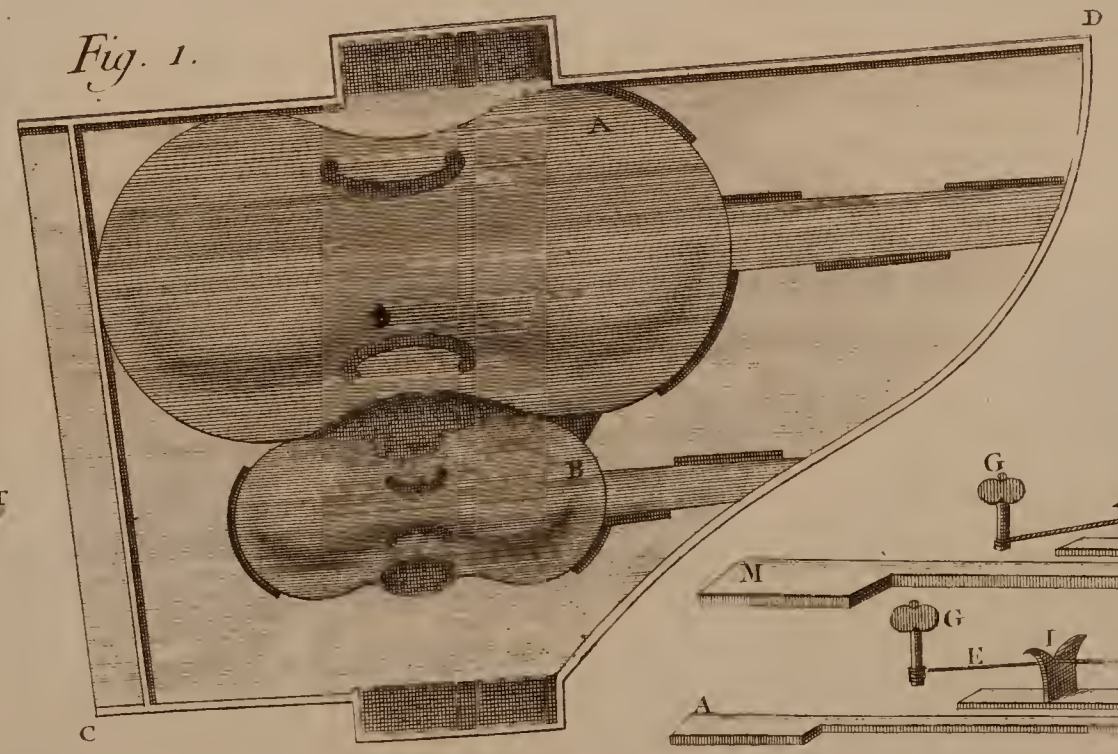
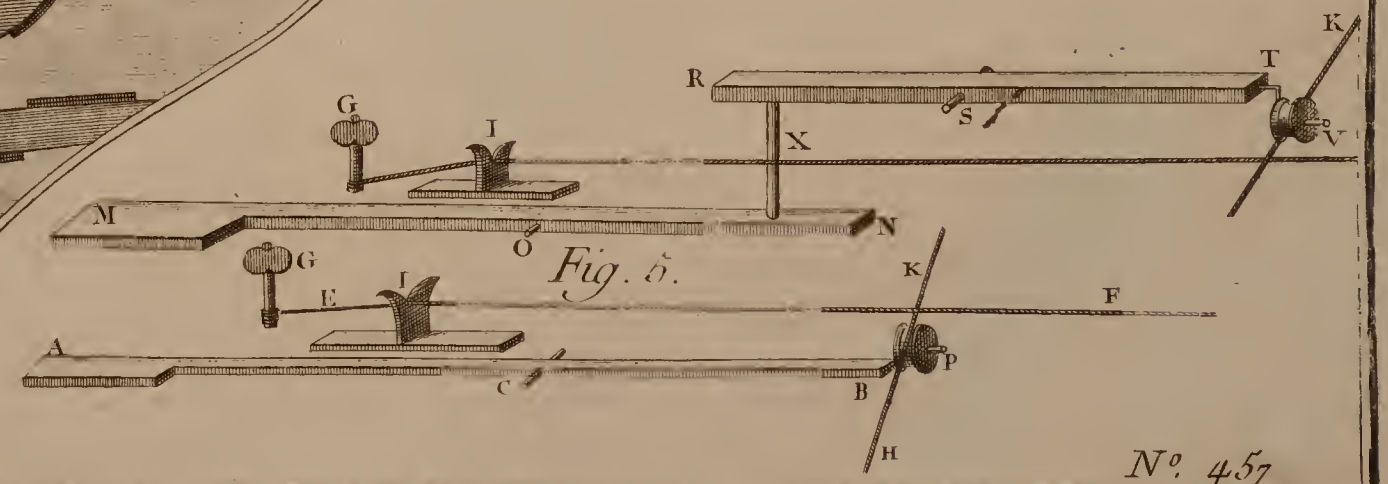
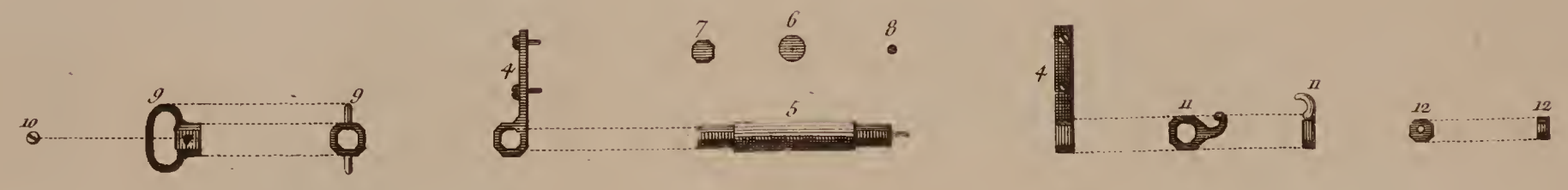


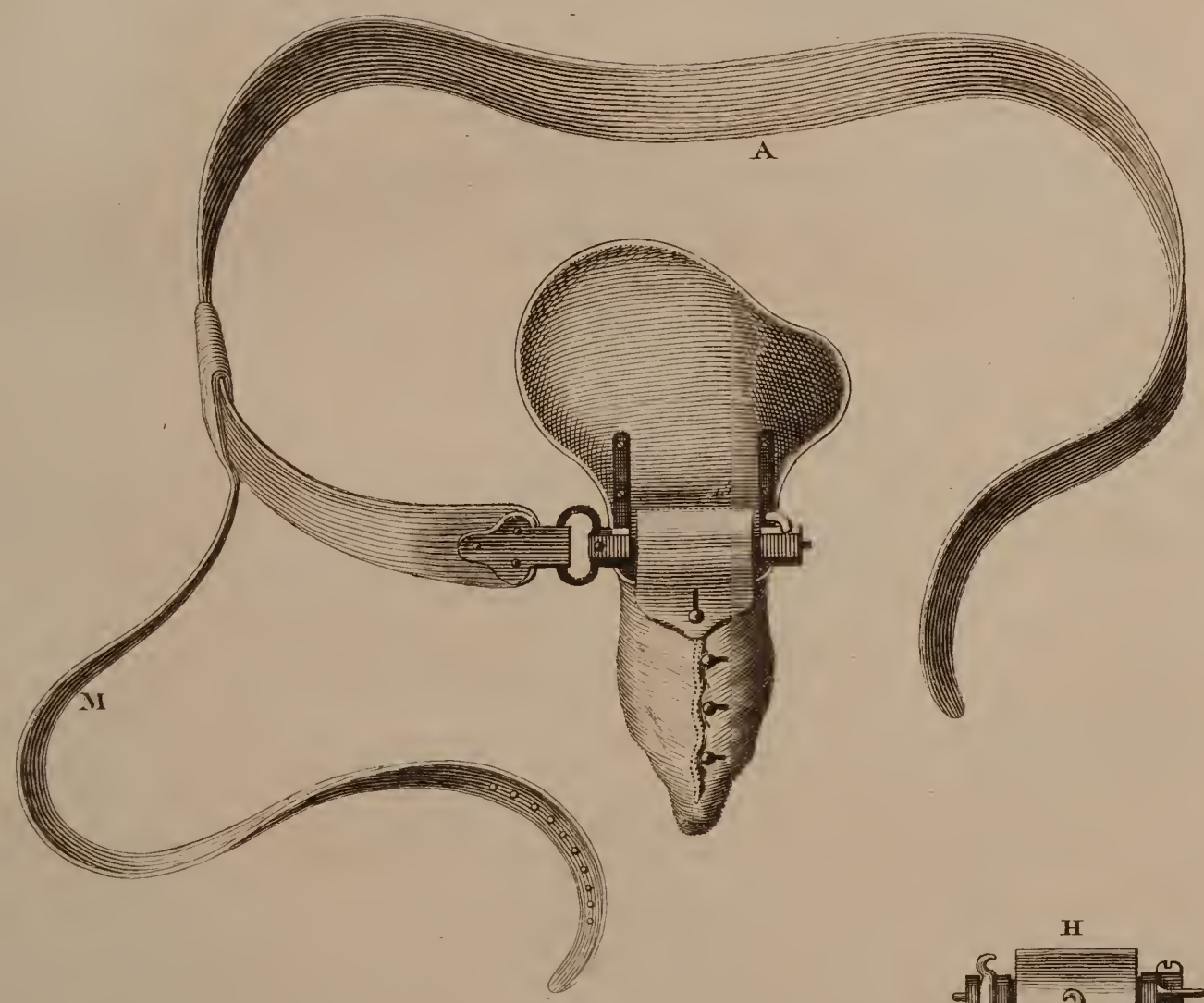
Fig. 5.

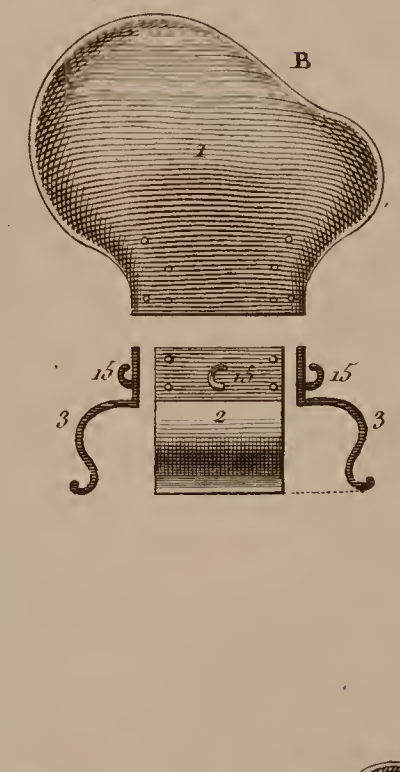


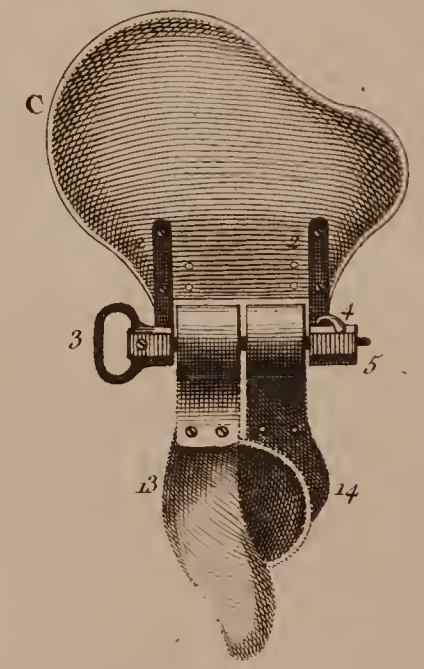
N° 457

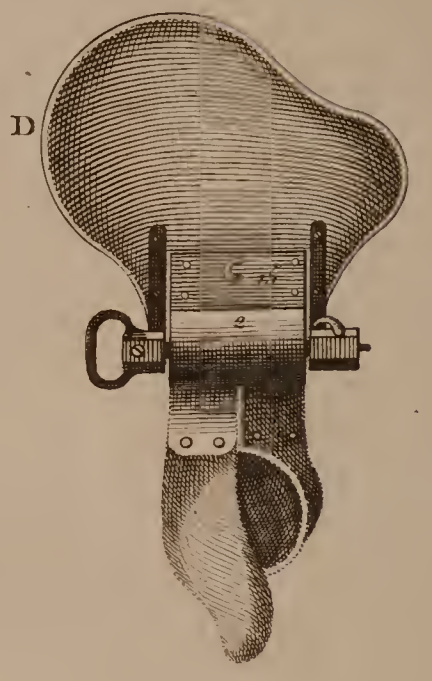
Dheulland Sculp.

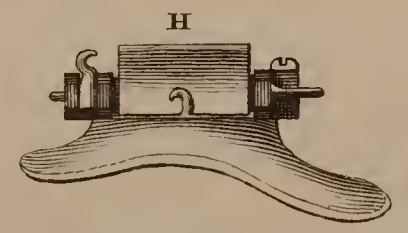


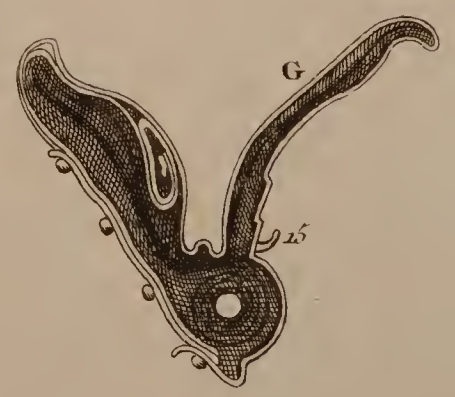


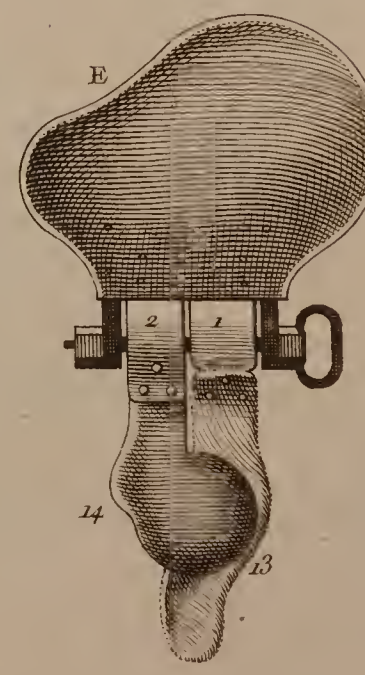












Dheulland Sc

N°. 458

Moulin à Papier.

Fig. 1.

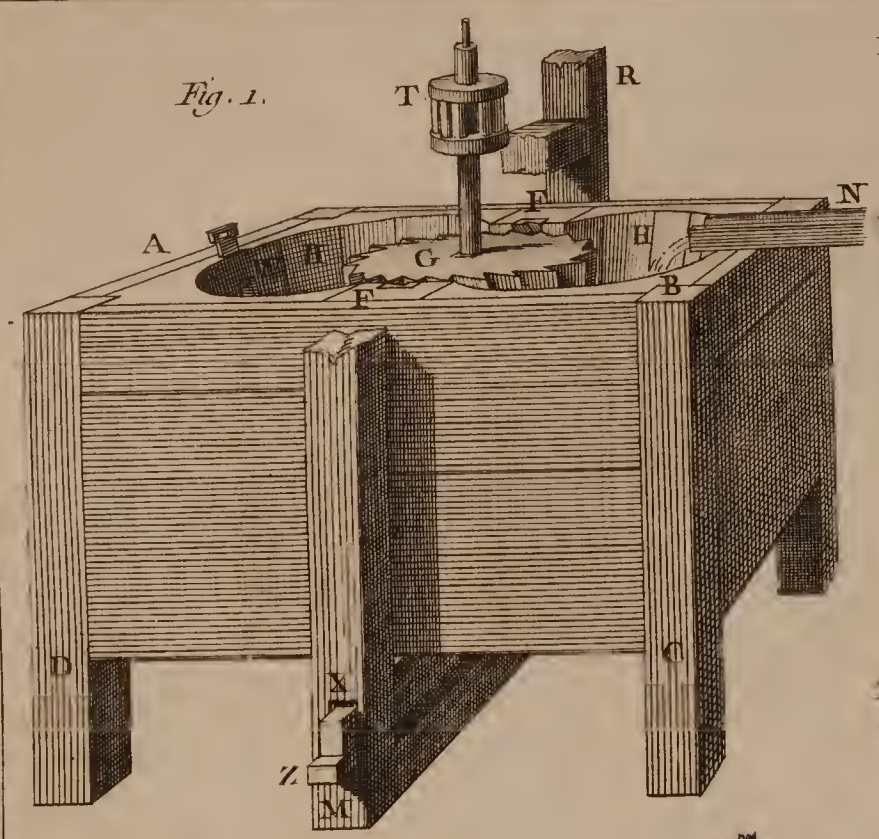


Fig. 2.

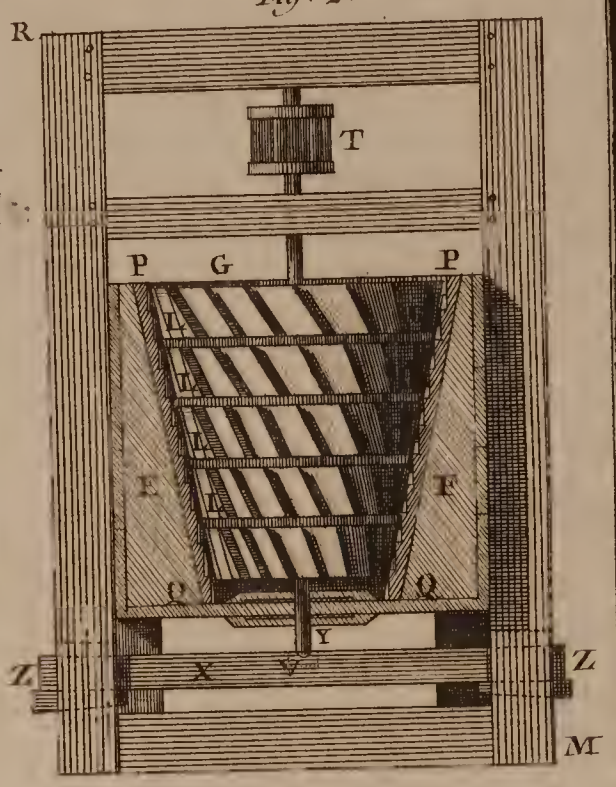


Fig. 3.

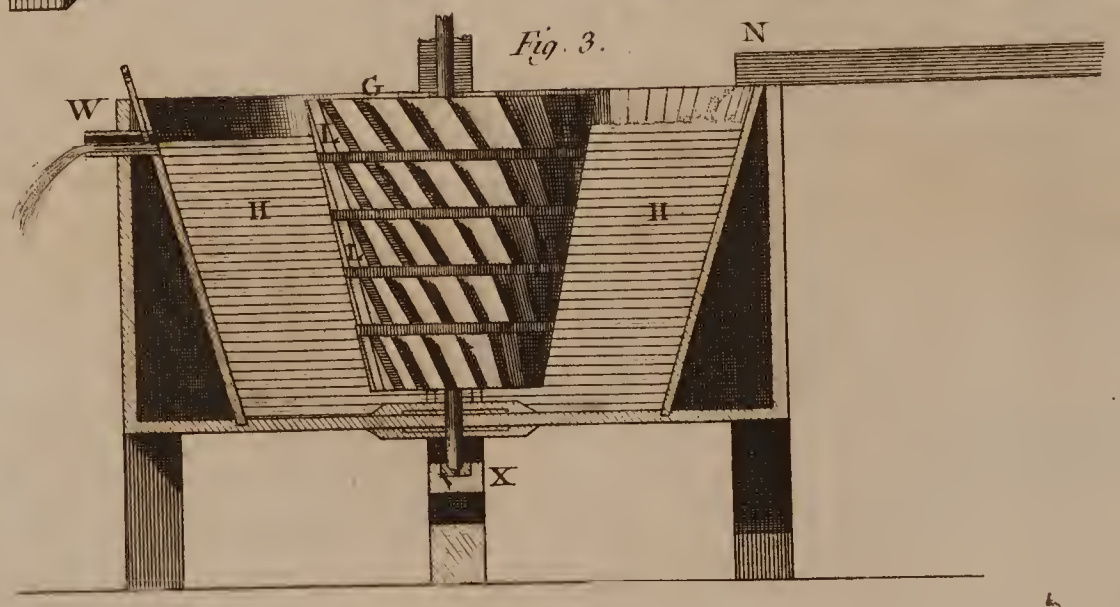


Fig. 4.

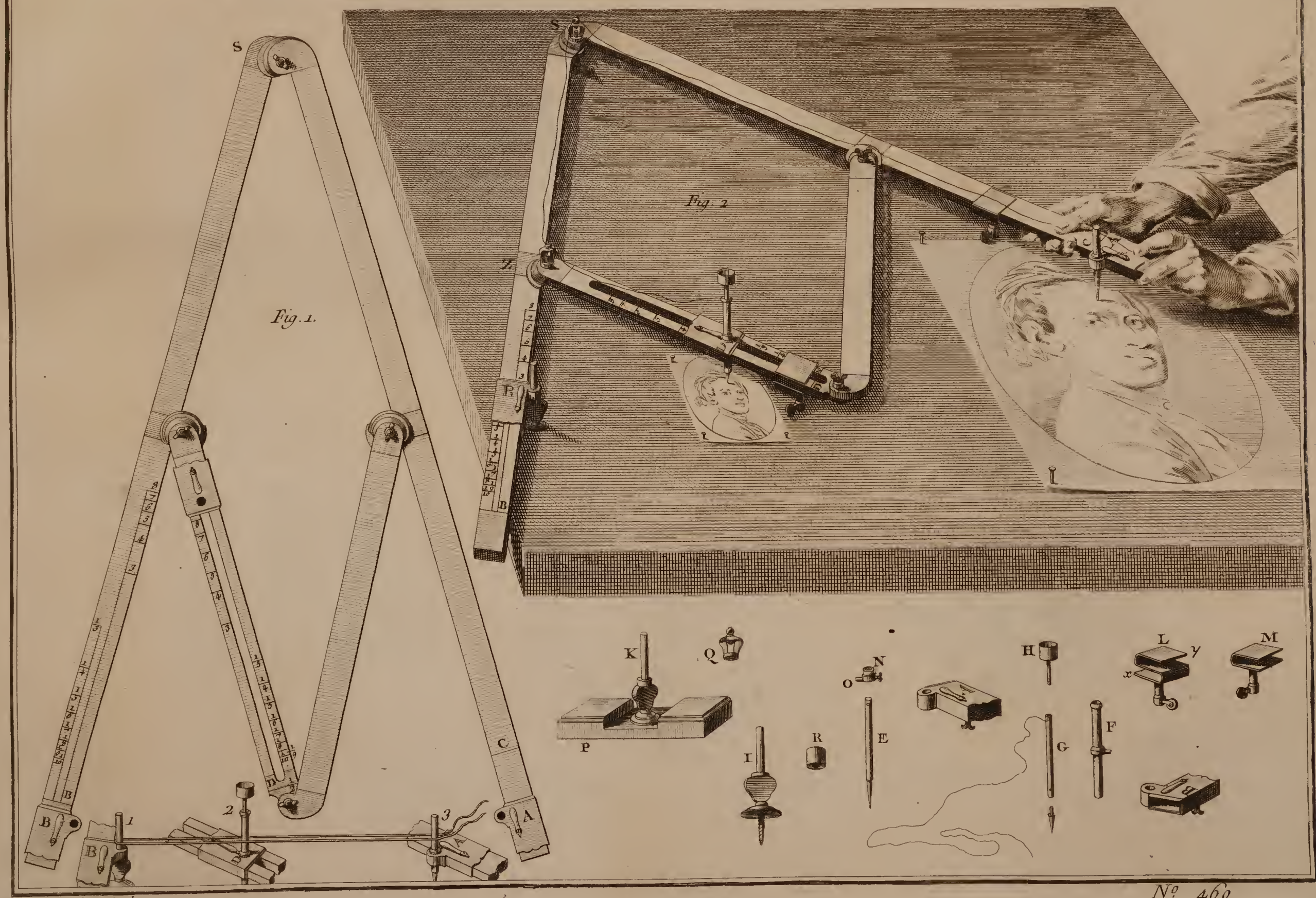
Fig. 5.

Fig. 6.

De la Gardette Sculp.

N.° 459

Pantographe, ou Singe.

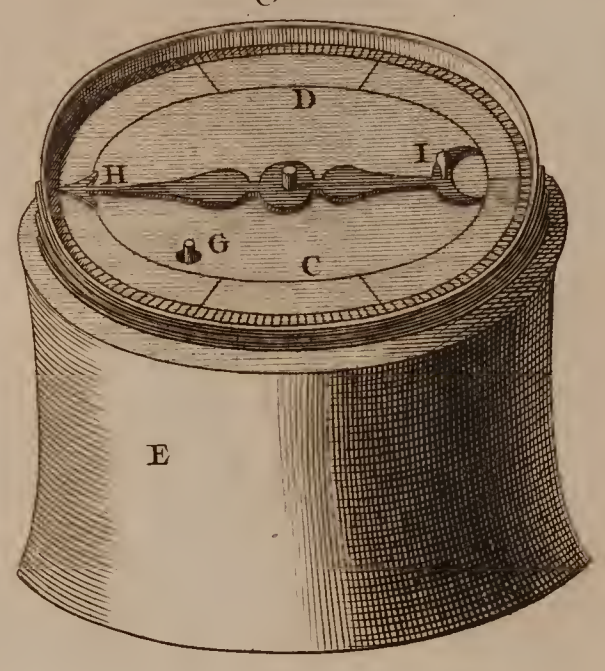


De la Gardette Sculp.

N° 460

Horloge d'une demie Minute pour l'opération du Loke.

Fig. 1re



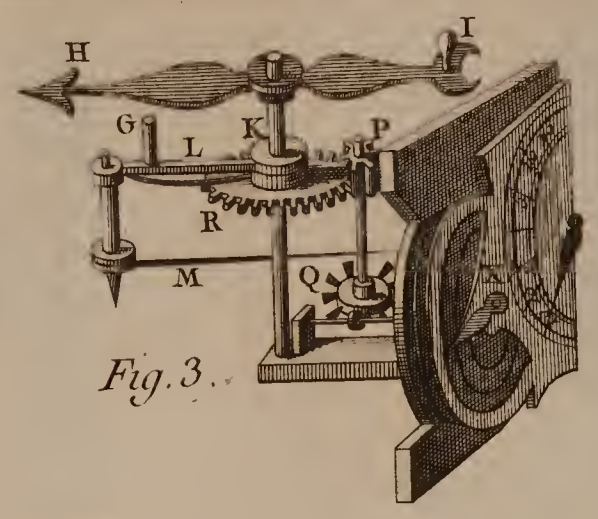


Fig. 3.

Fig. 4.

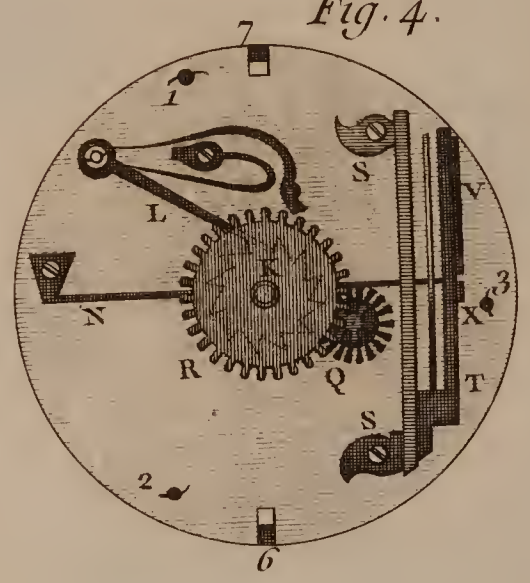


Fig. 2.

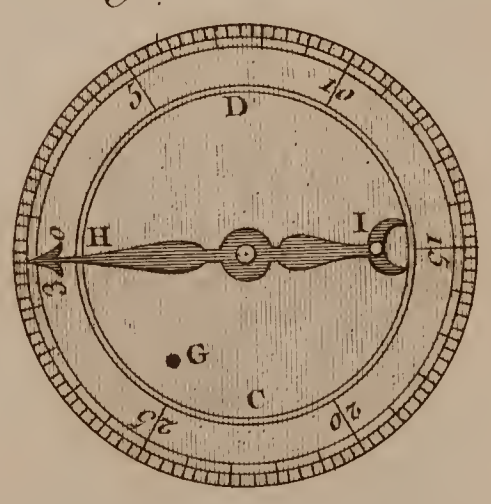
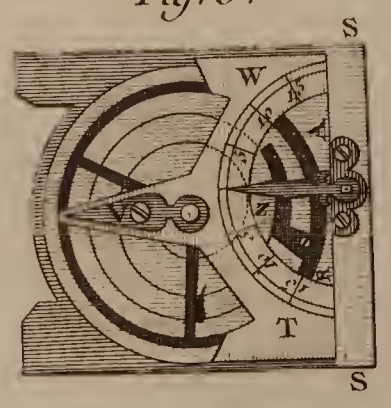


Fig. 5.



Dheulland Sc.

N. 461

Moulin a degraisser, et a friser les Etoffes.

Fig. 1.

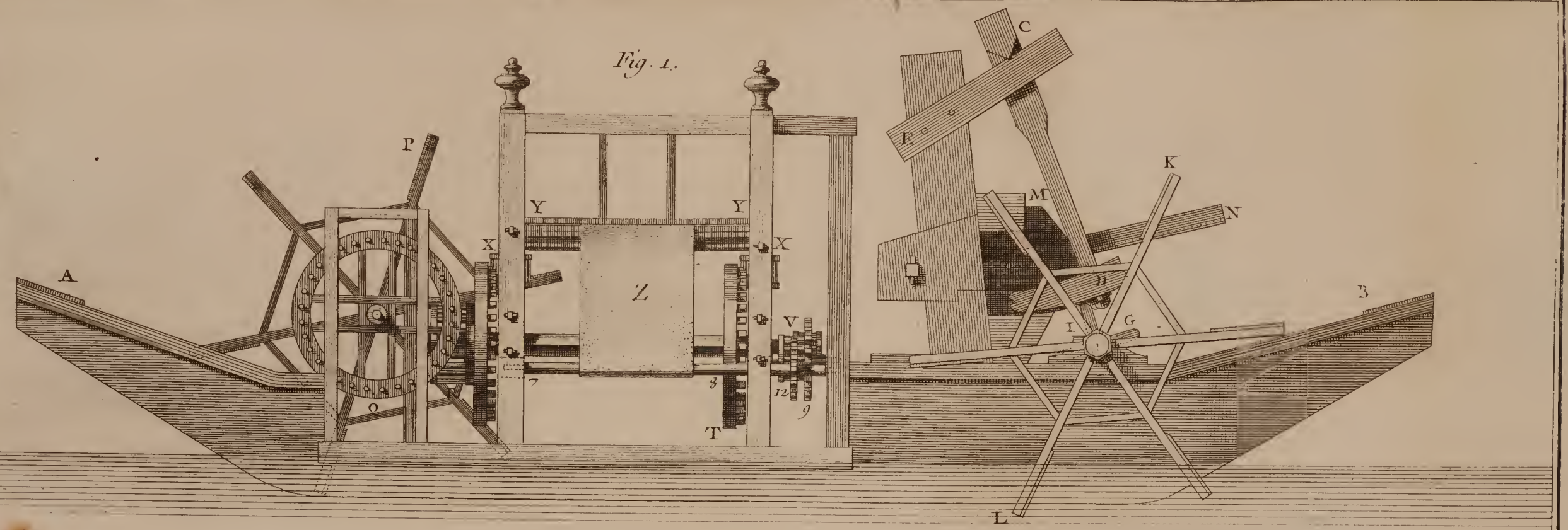


Fig. 2.

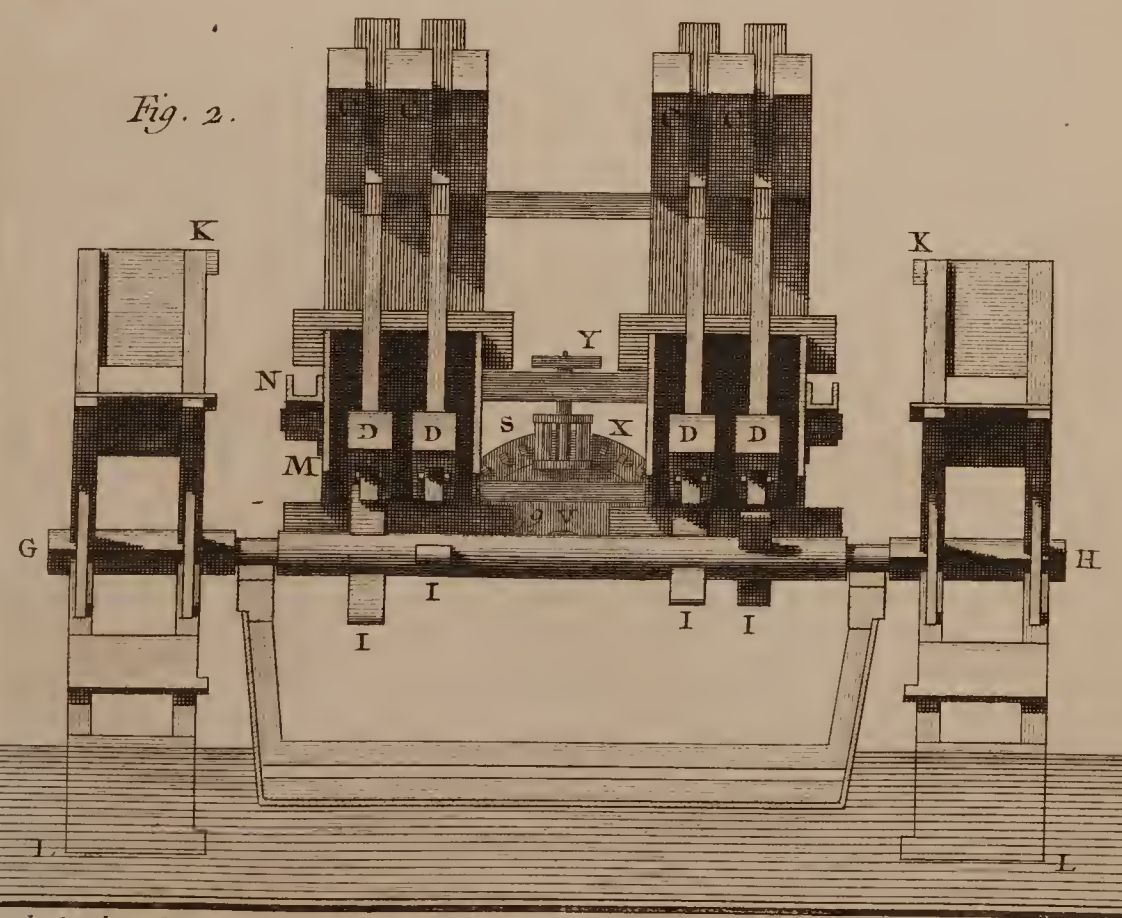


Fig. 3.

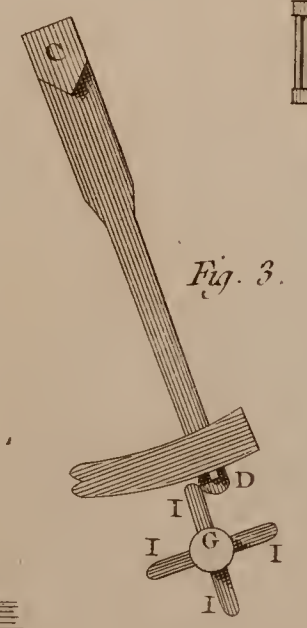


Fig. 4.

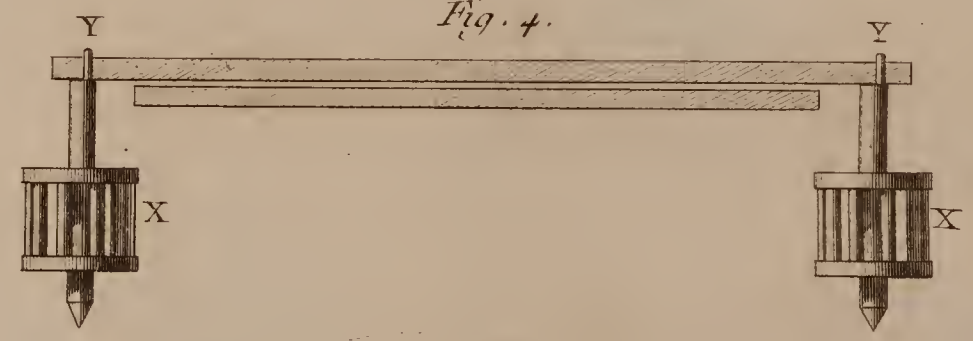
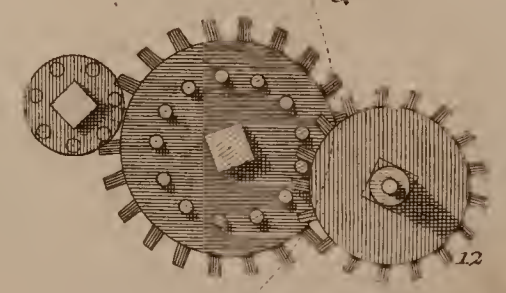


Fig. 5.



De la Gardette Sculp.

Fig. 1.

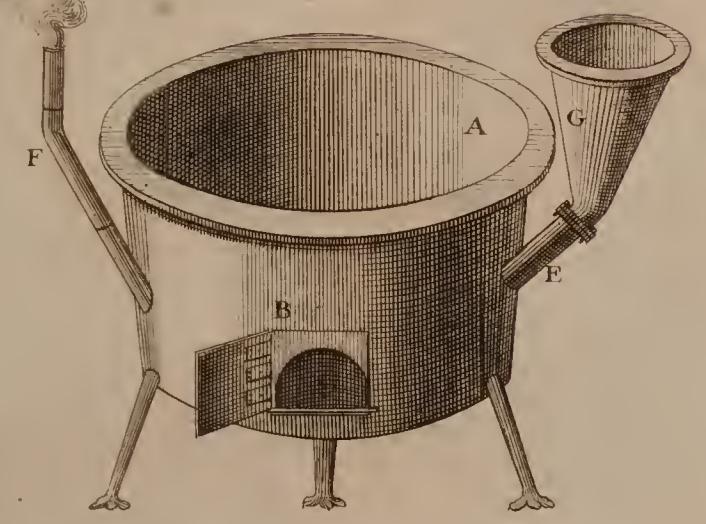


Fig. 2.

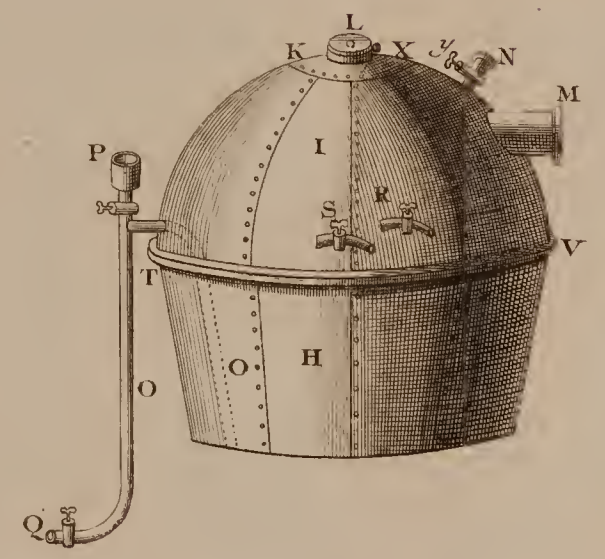


Fig. 4.

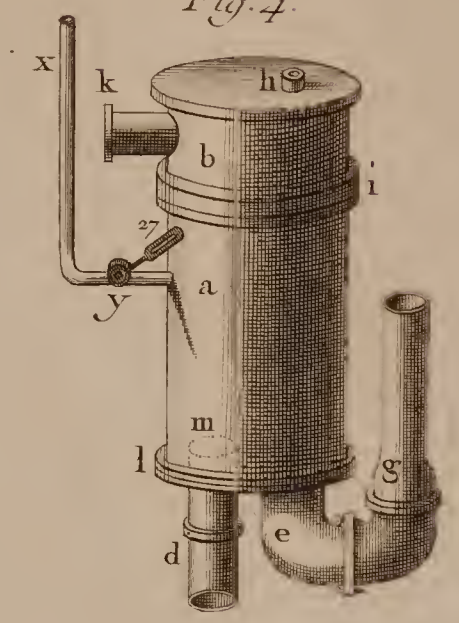


Fig. 5.

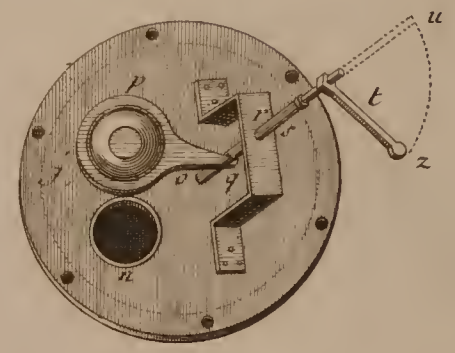


Fig. 6.

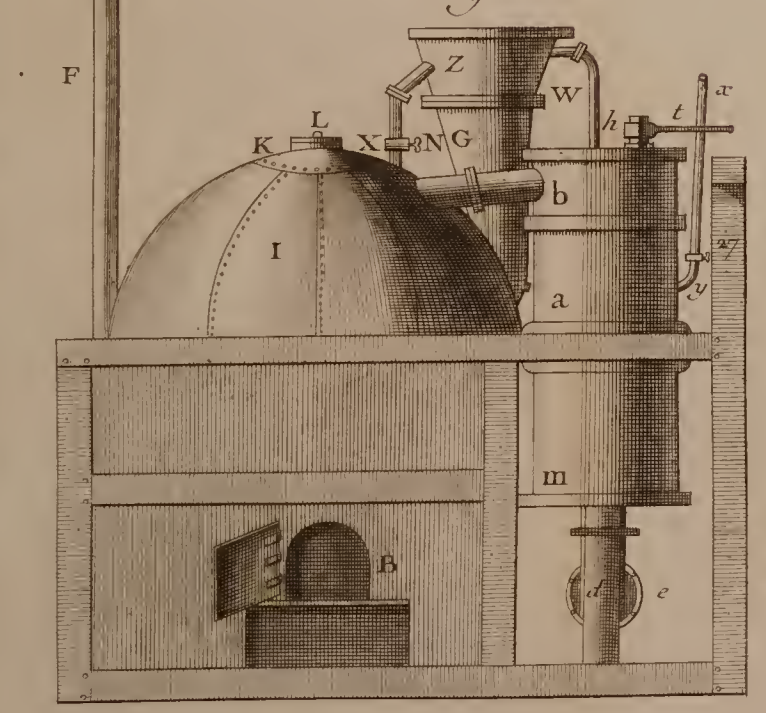


Fig. 3.

Fig. 7.

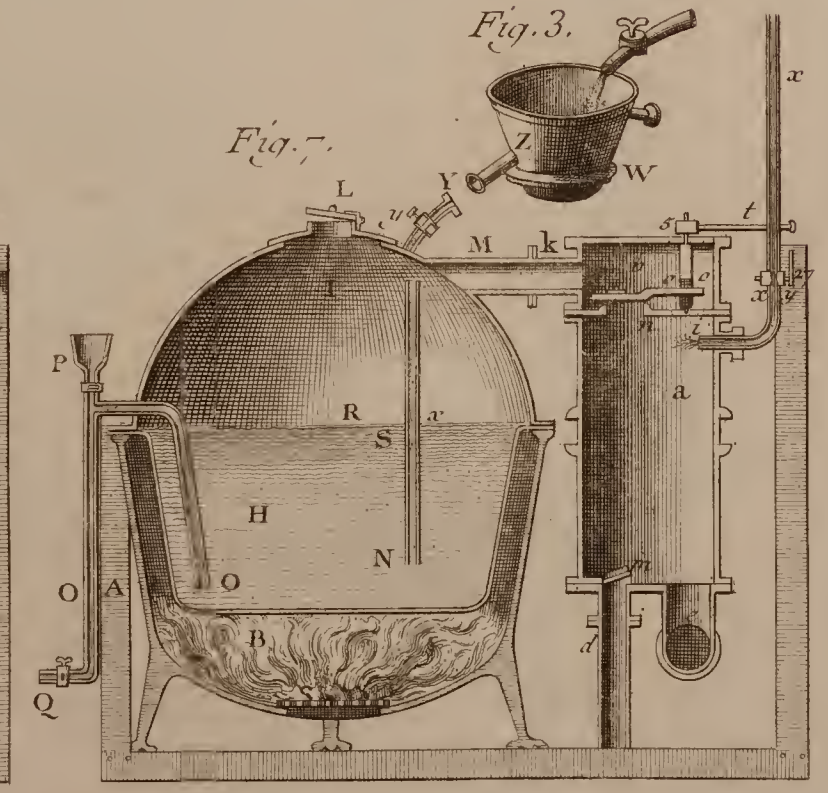


Fig. 8.

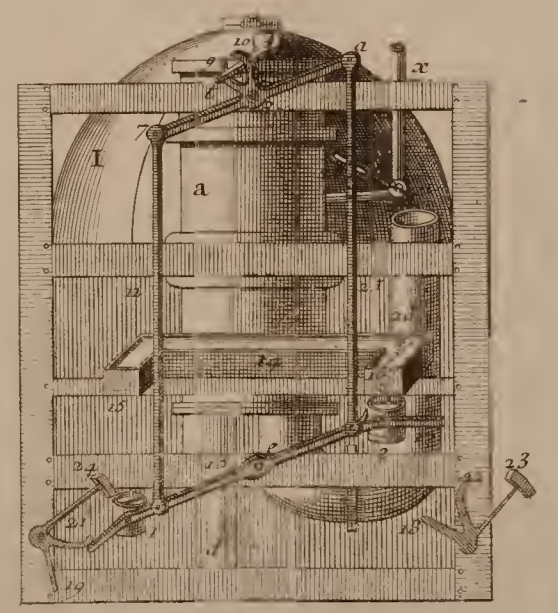
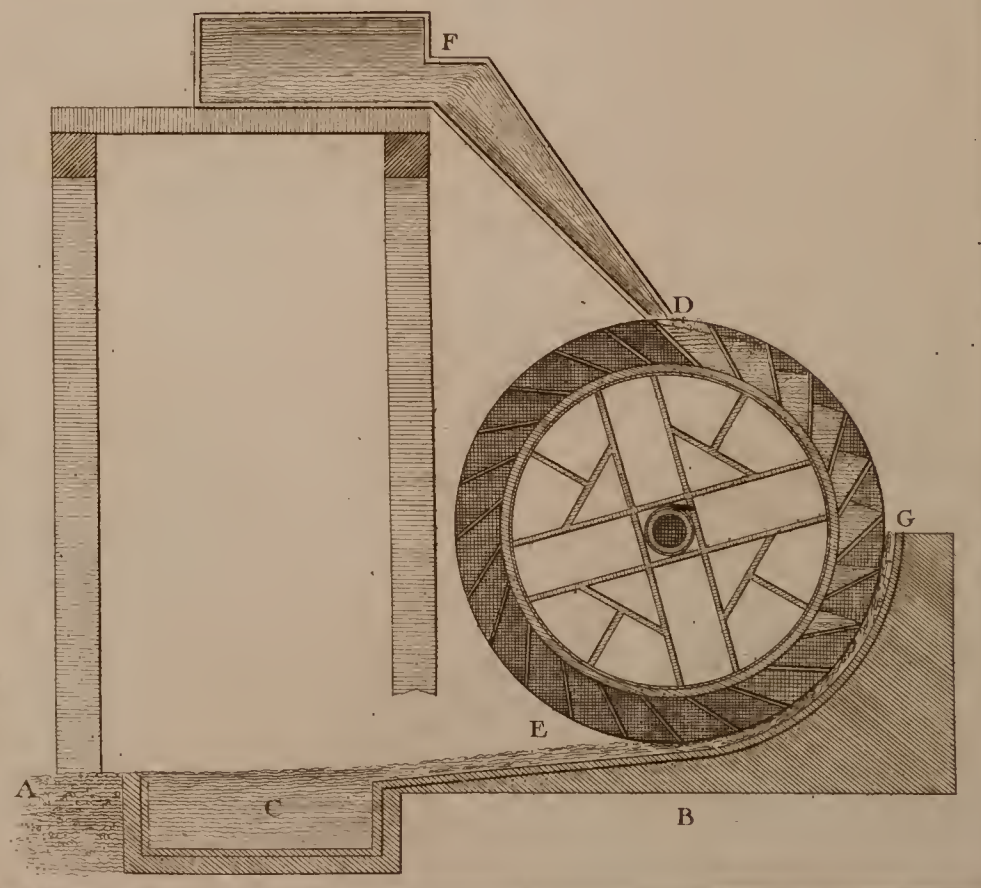
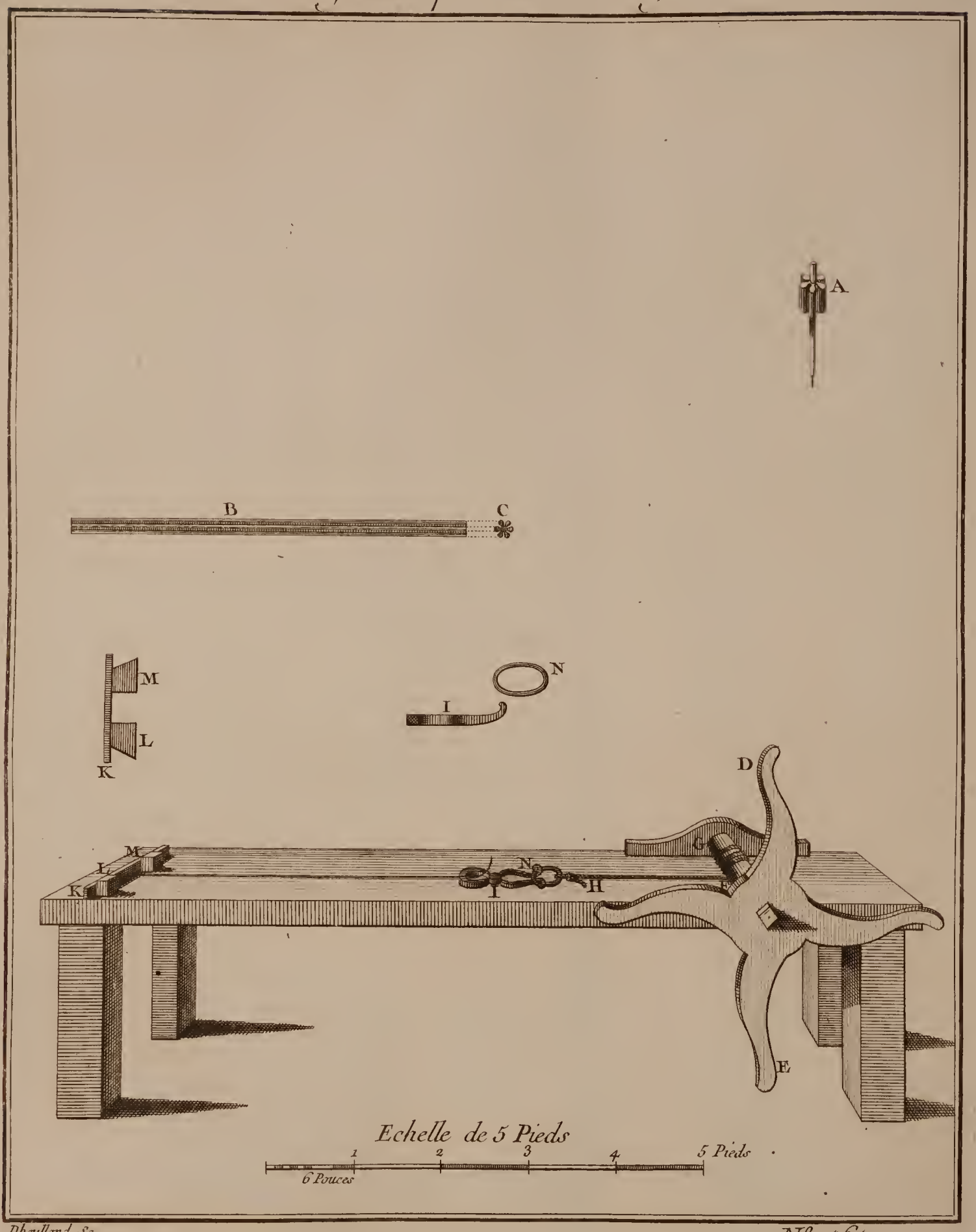


Fig. 9.



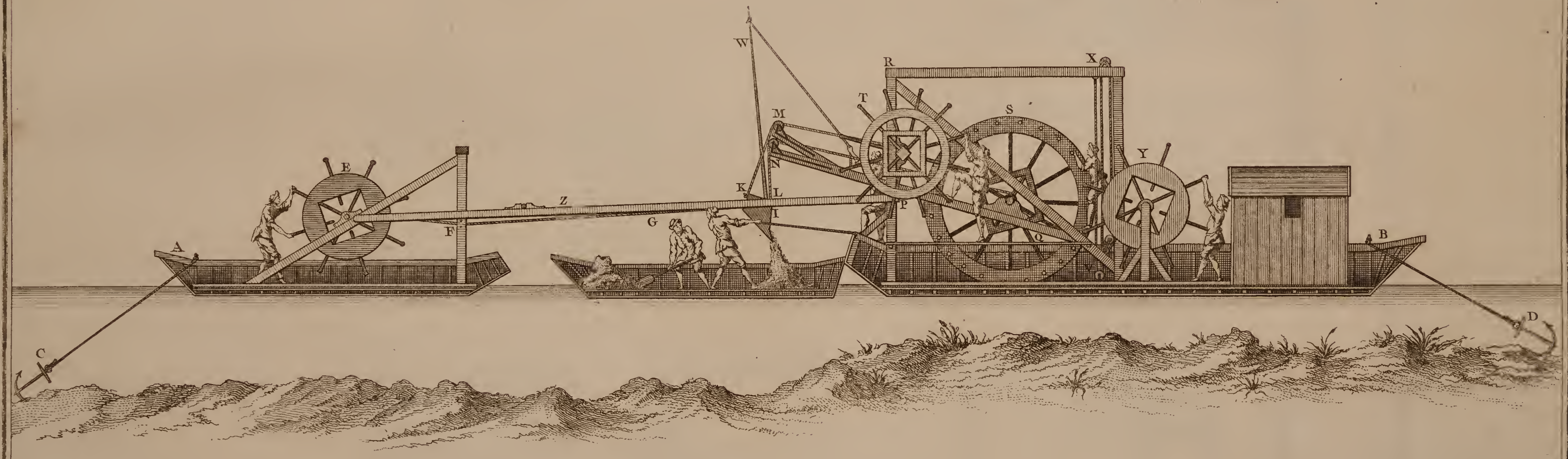
Dheulland Sculp.

Trau-fillerie pour le Fil a Pignon.



Dheulland Sc.

N°. 464



Echelle de 30 Pieds.

1 2 3 4 5 6 12 18 24 30 Pieds

Nº 465

Dheulland Sculp

Nouveau tour à Tirer la soie des Cocons.

Fig. 1.

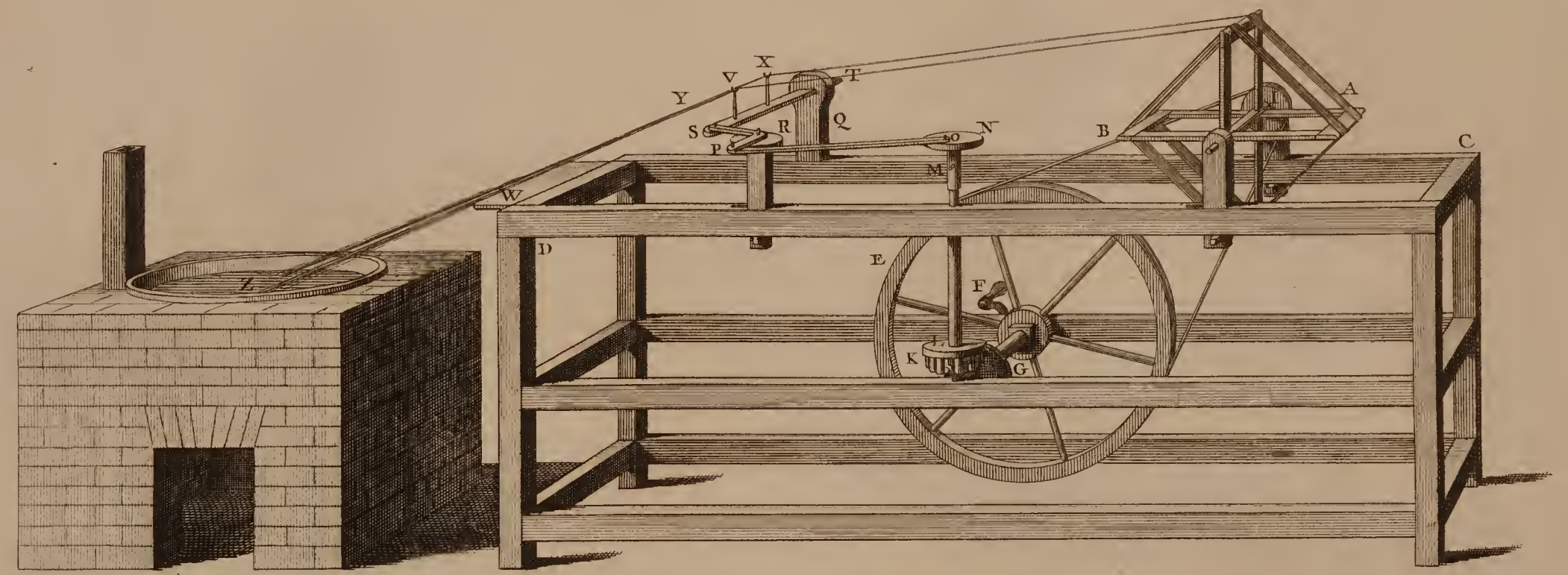
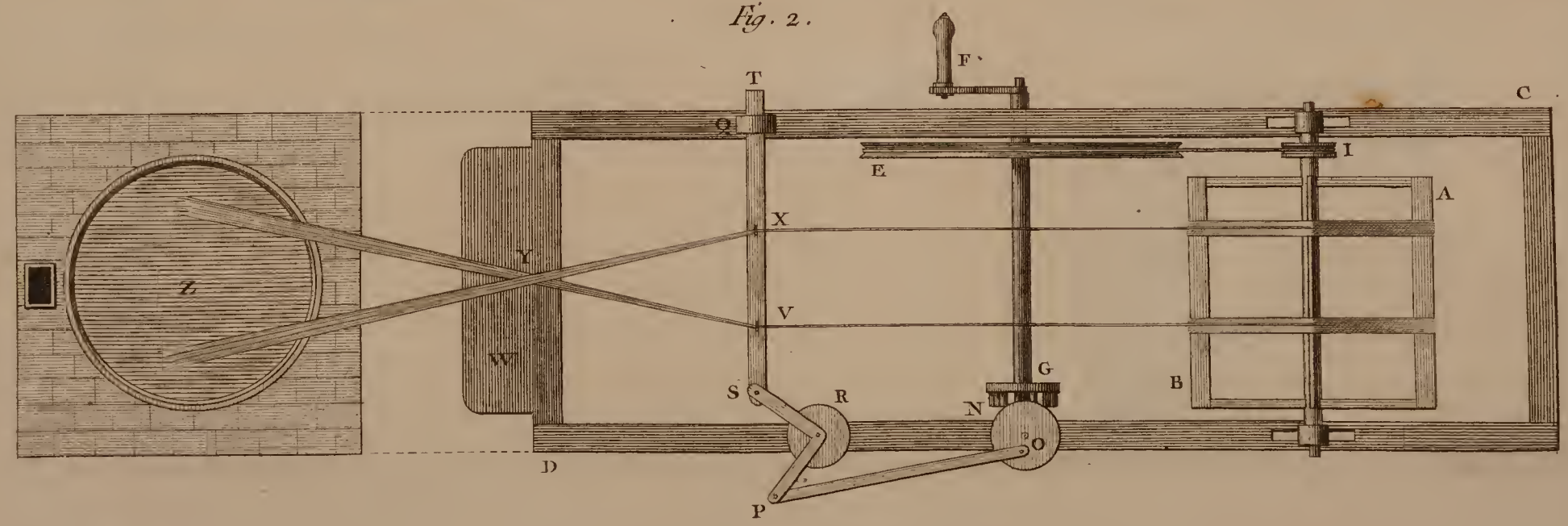


Fig. 2.



De la Gardette Sculp.

N° 466

Lanterne à reverbére.

Fig. 1.

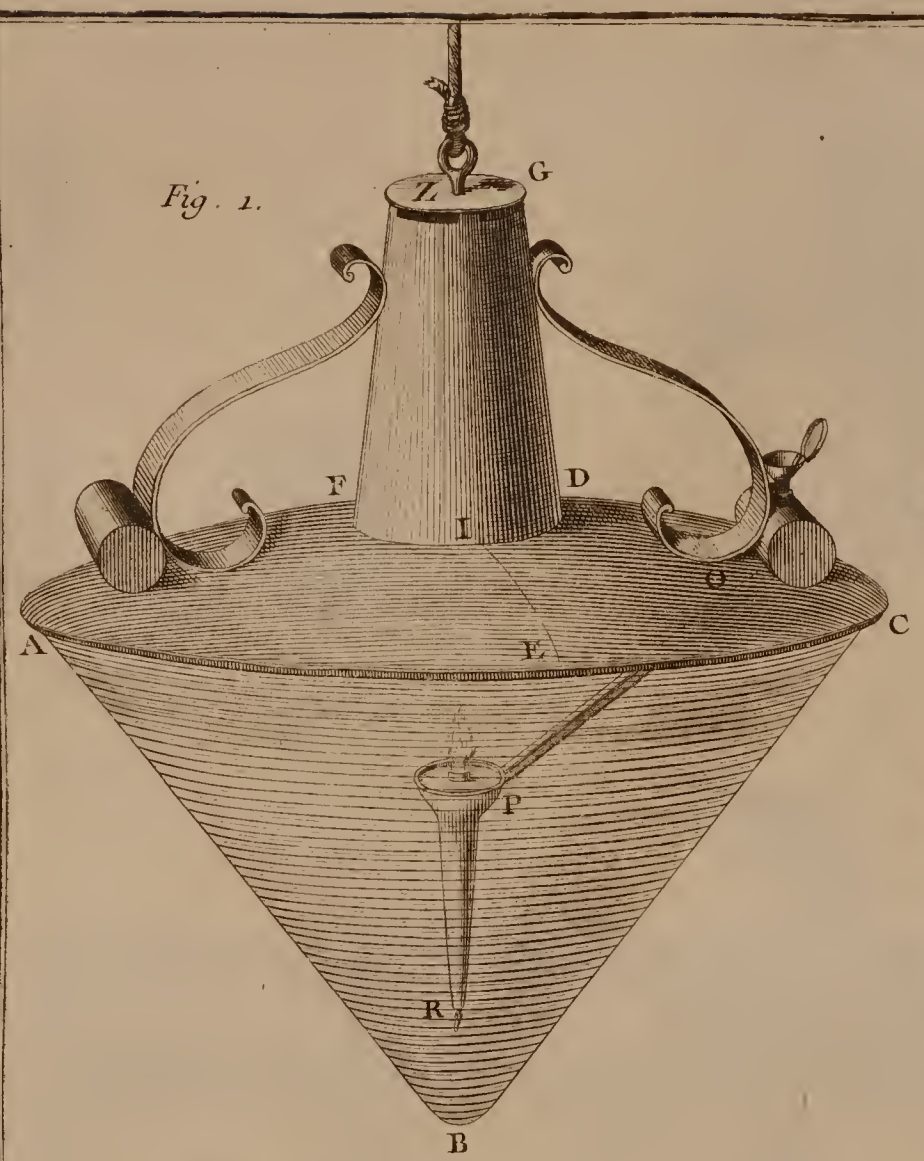
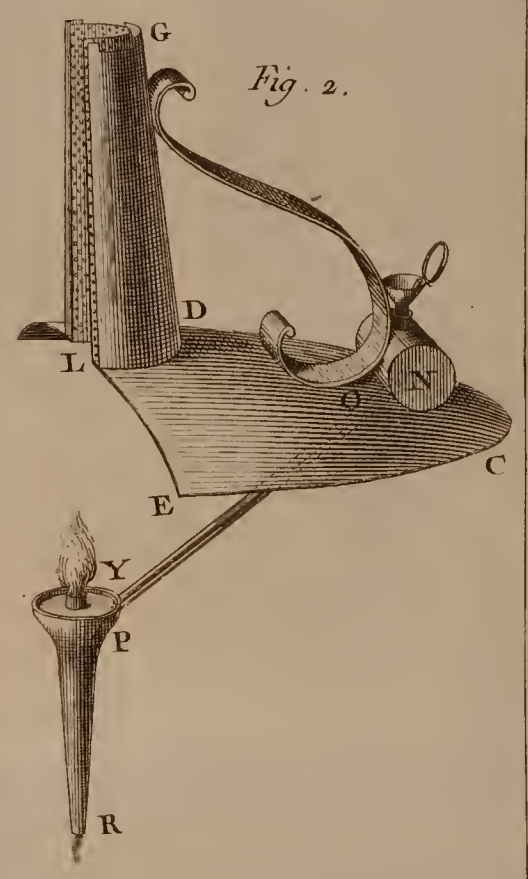
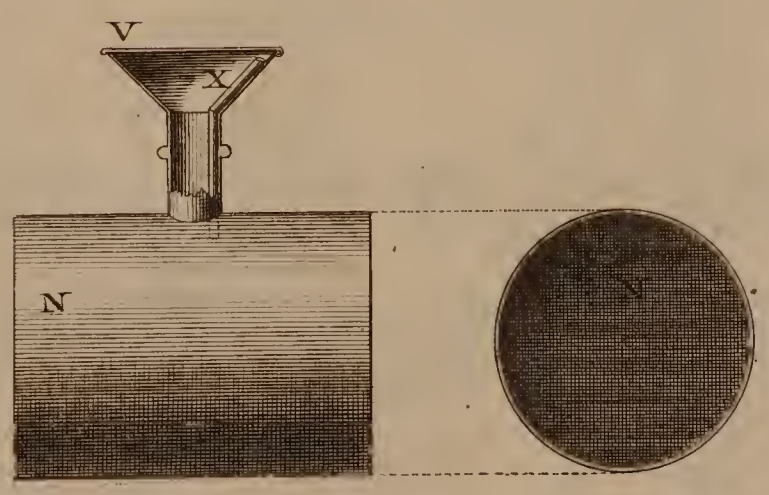
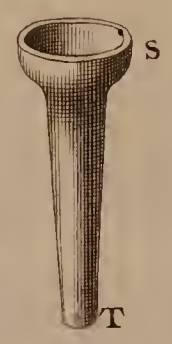


Fig. 2.







Echelle de 6. Pouces, pour les Développemens.

6. Lig 1 2 3 4 5 6. Pouces

de la Gardette Sculp.

N° 467

Machine pour élever les Eaux.

Fig. 3.

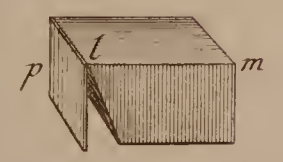


Fig. 1.

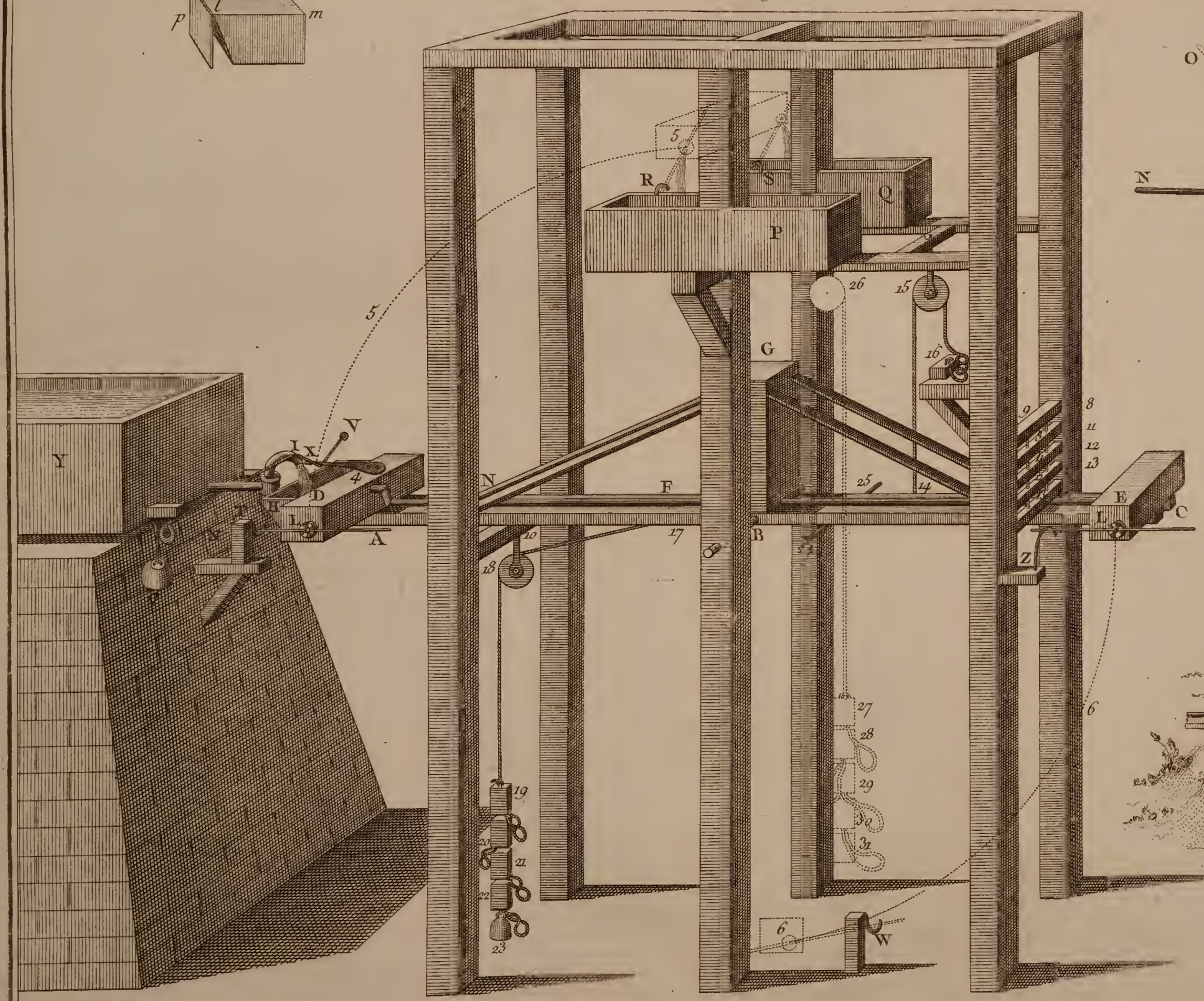
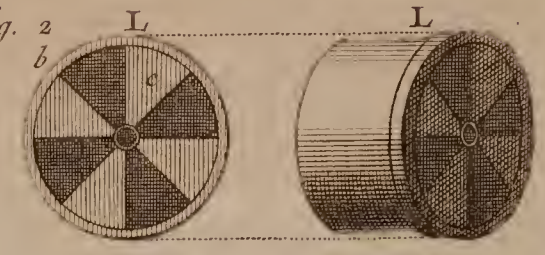


Fig. 2



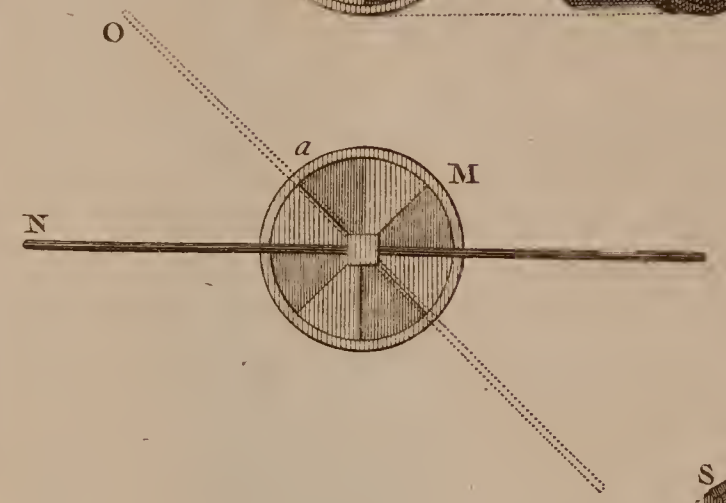


Fig. 4.

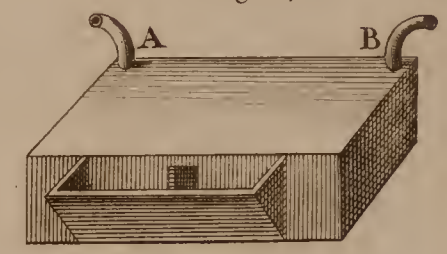
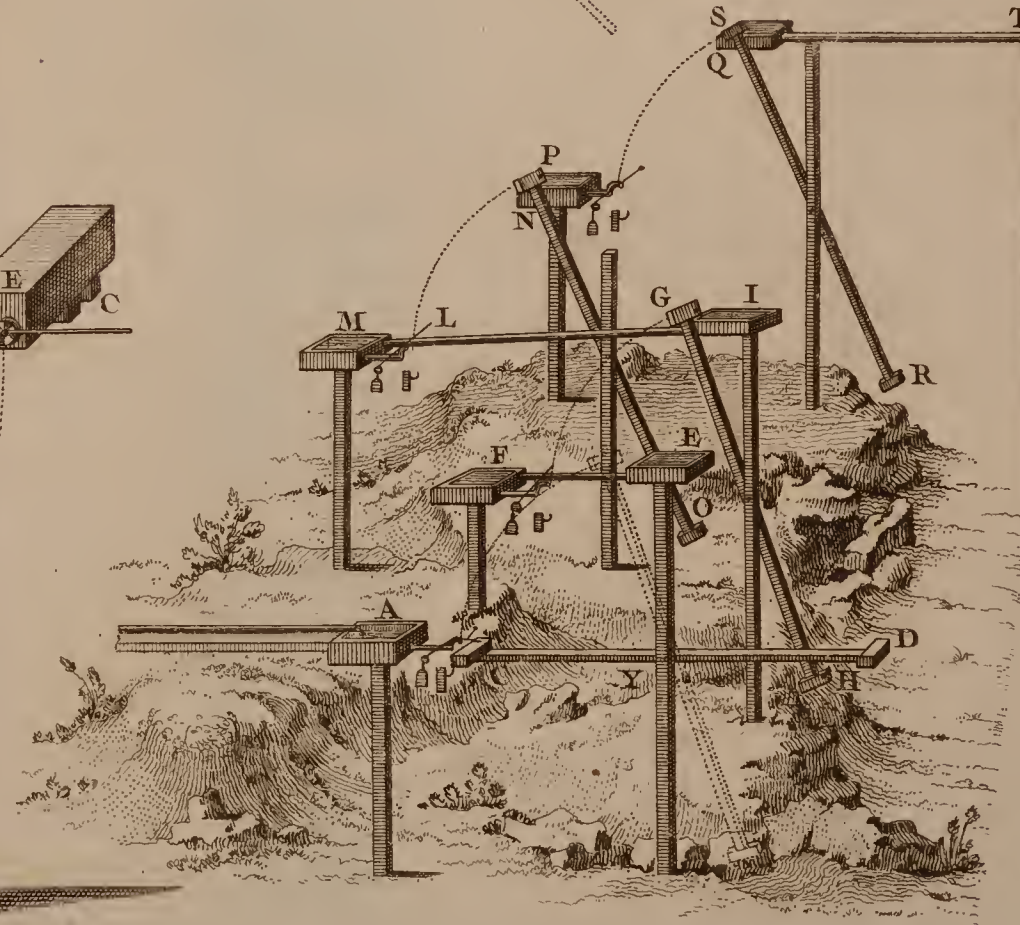
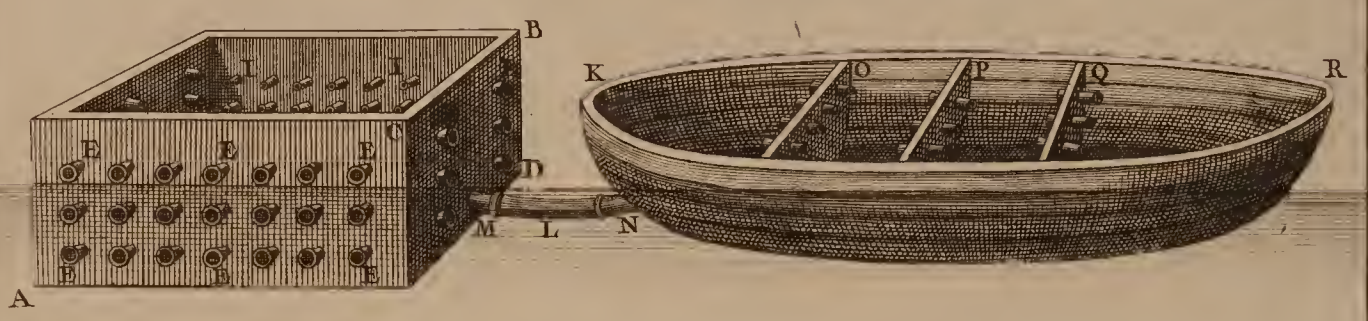


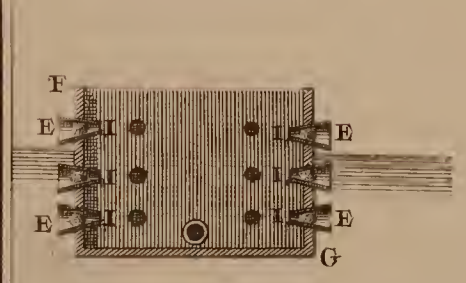
Fig. 5.

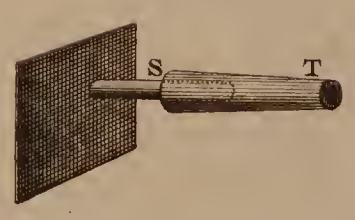


Dheulland Sculp

Machine pour purifier l'Eau.







N.° 469

Dheulland Sculp.

Fig. 2.

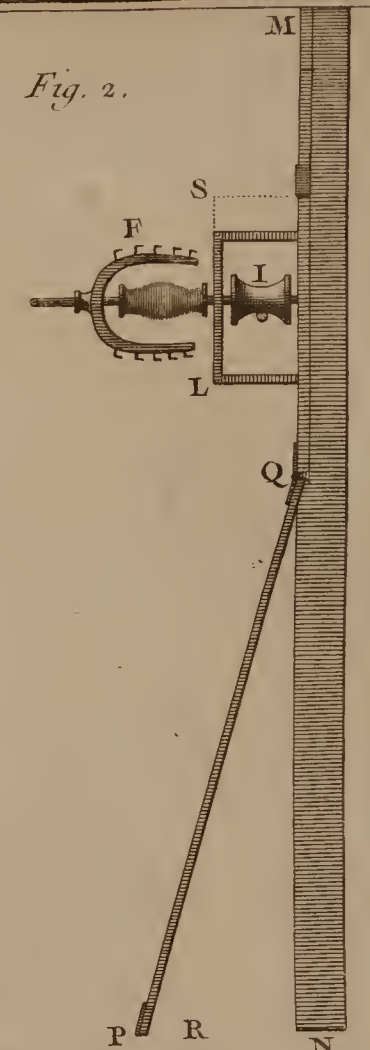
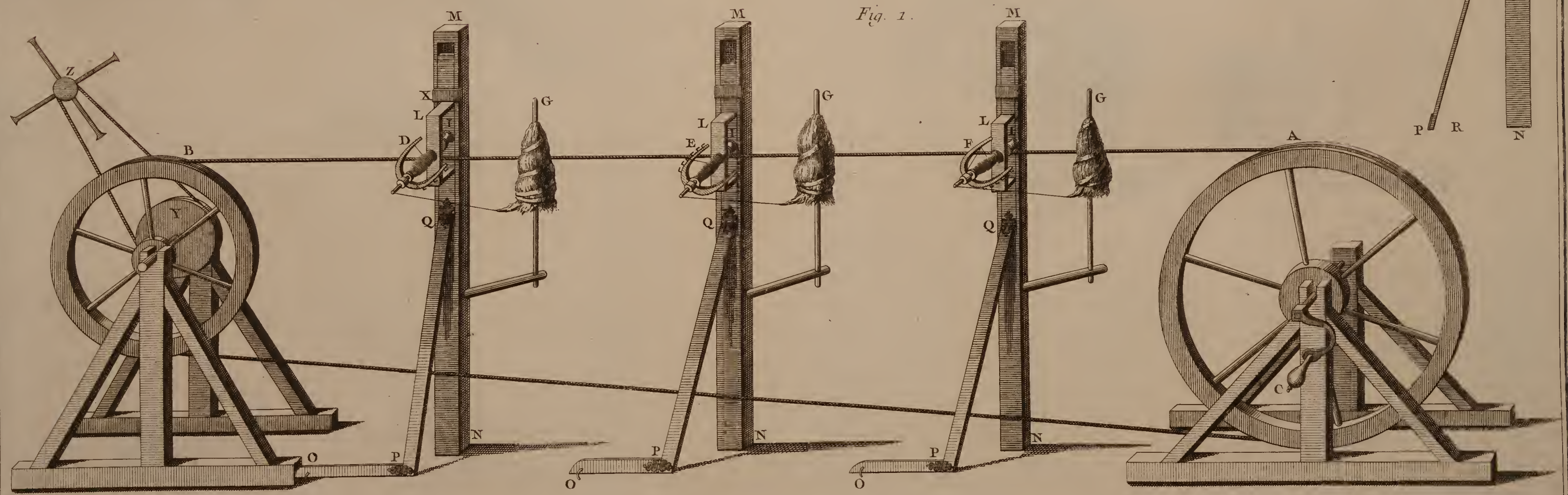


Fig. 1.



Dheulland Sculp

Rame tournante

Fig. 1.

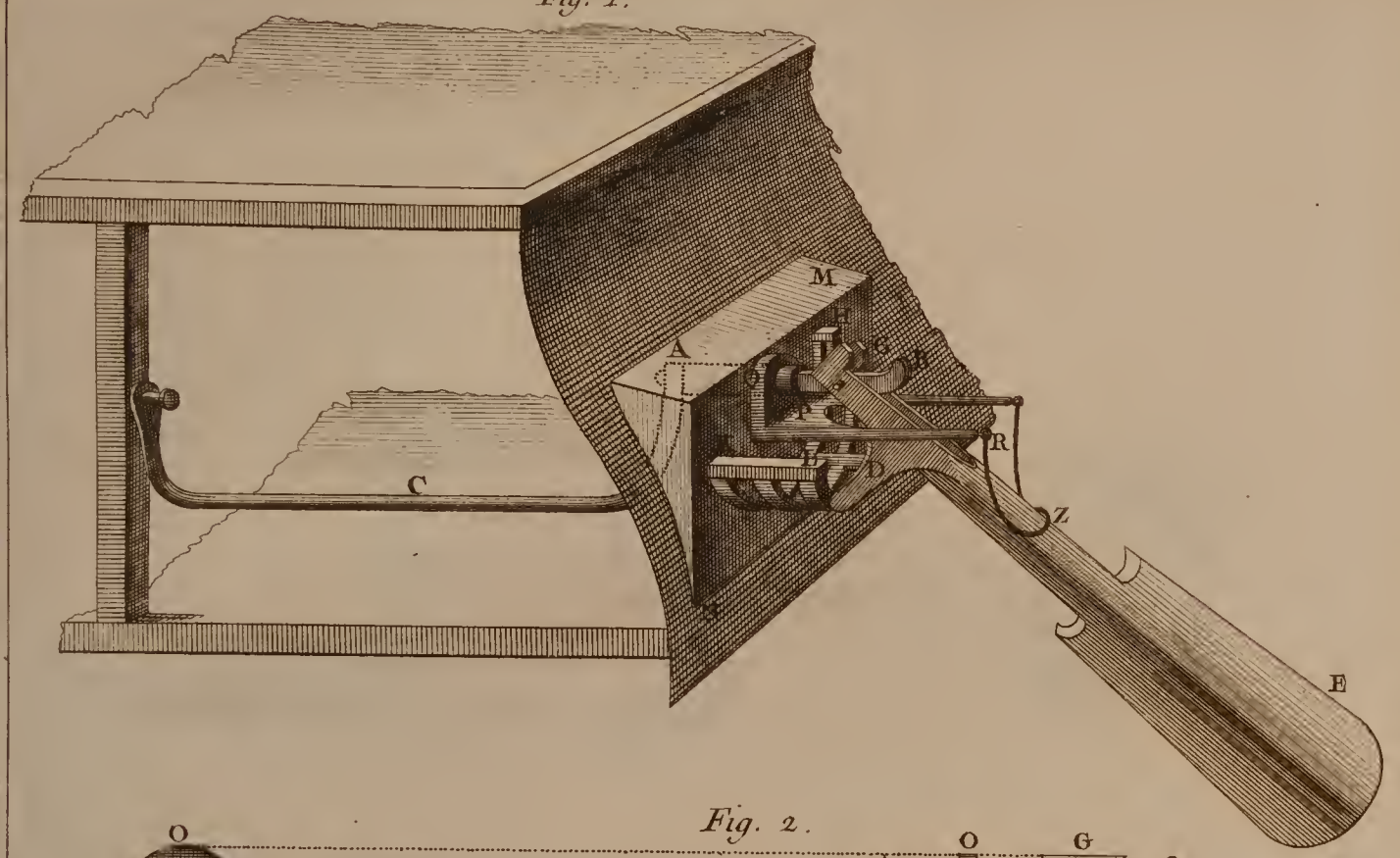
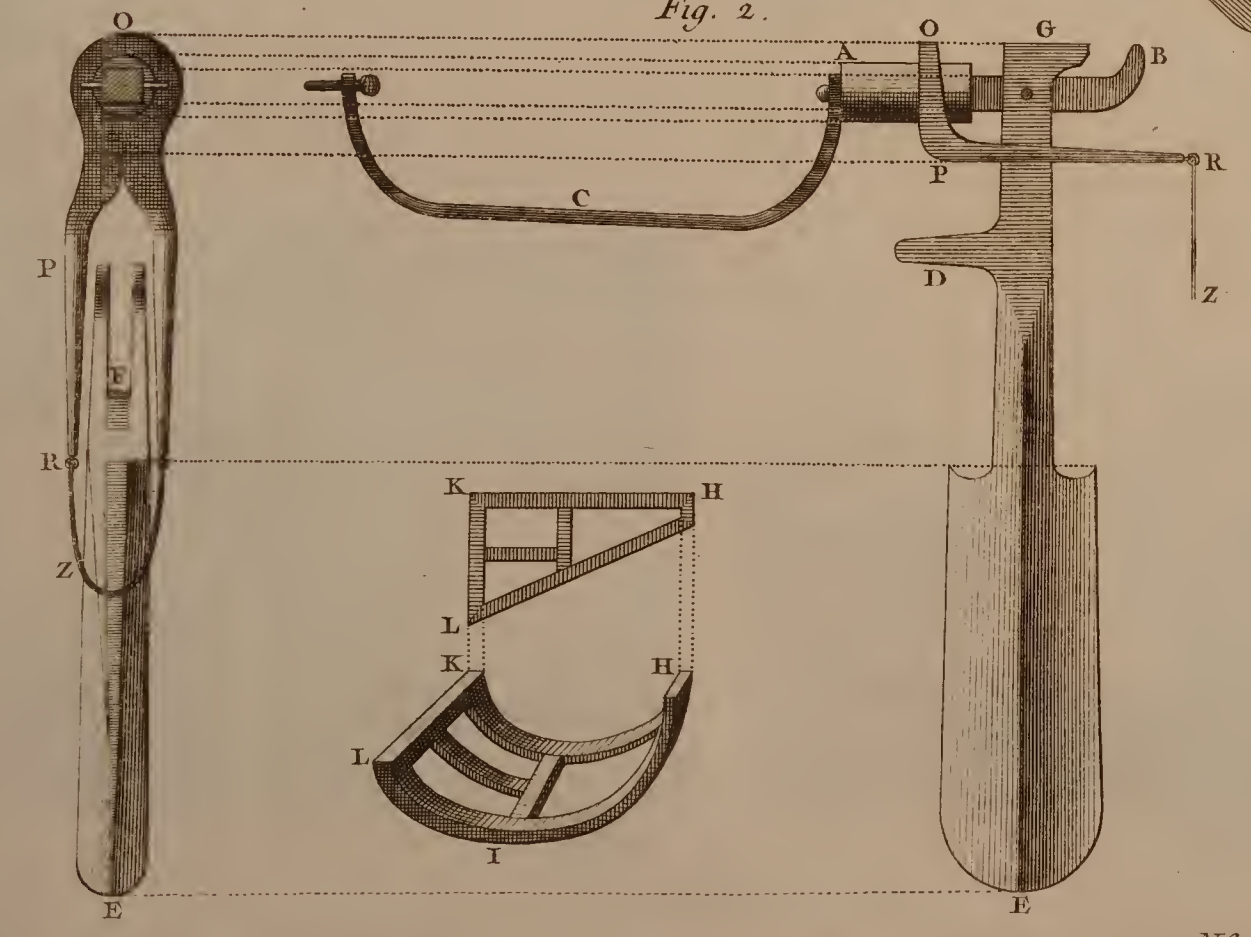


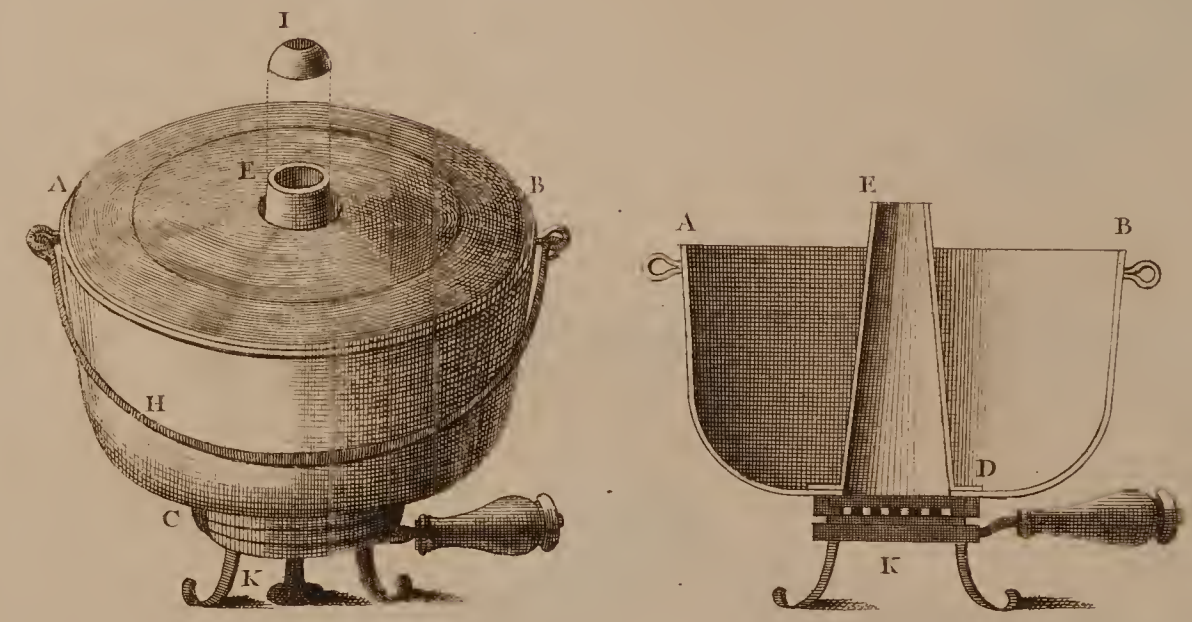
Fig. 2.



Nº 471

Dheulland Sculp.

Nouvelle Marmite



Nº 472

Compas d'Engrenage

Fig. 2.

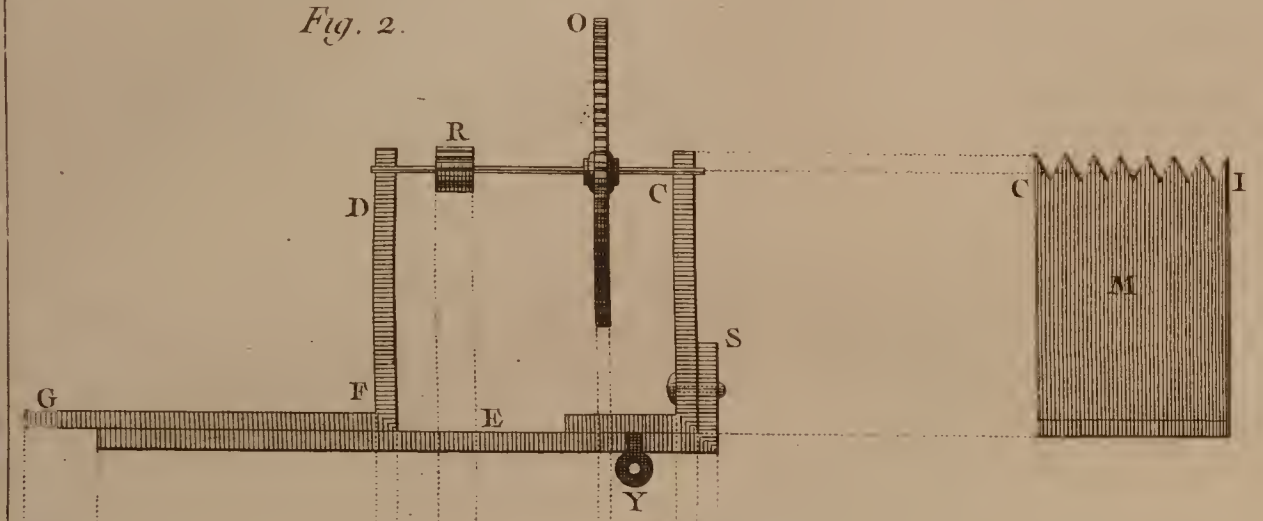


Fig. 1.

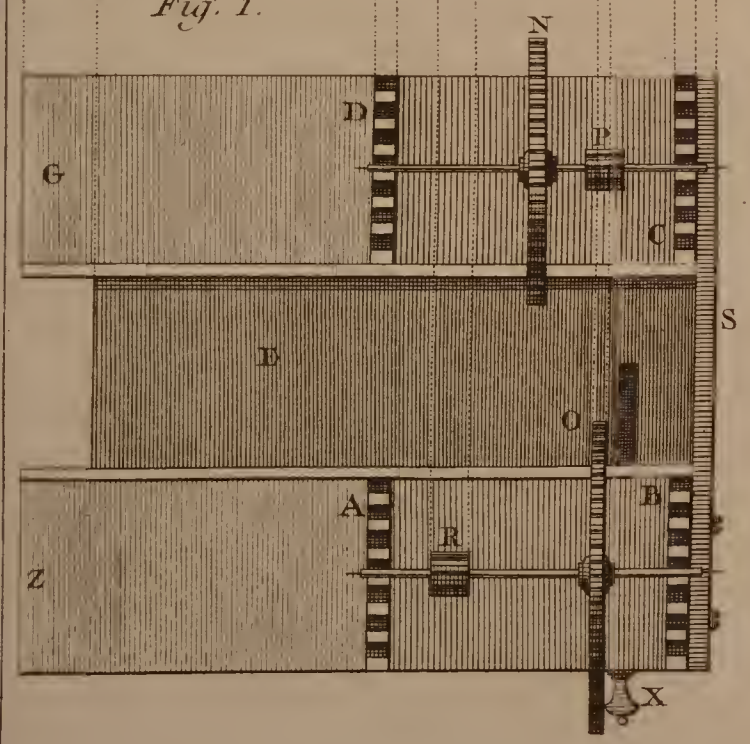
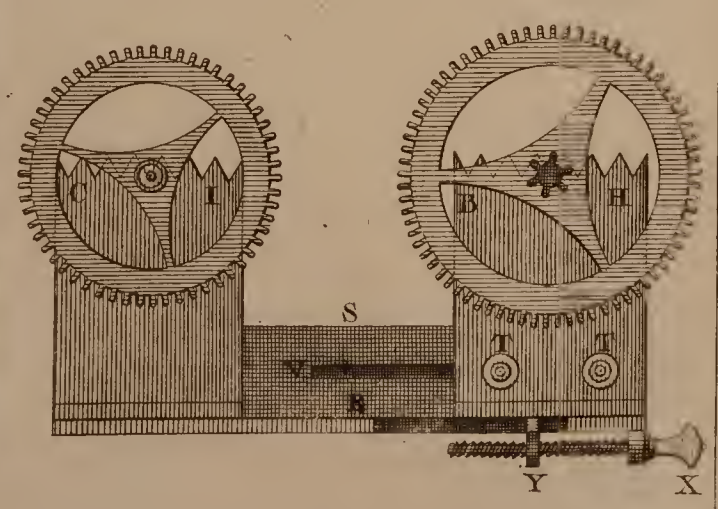
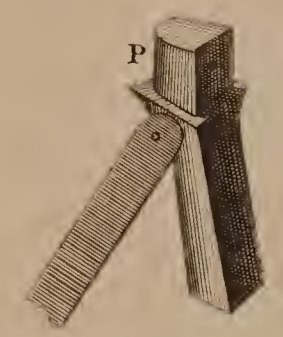
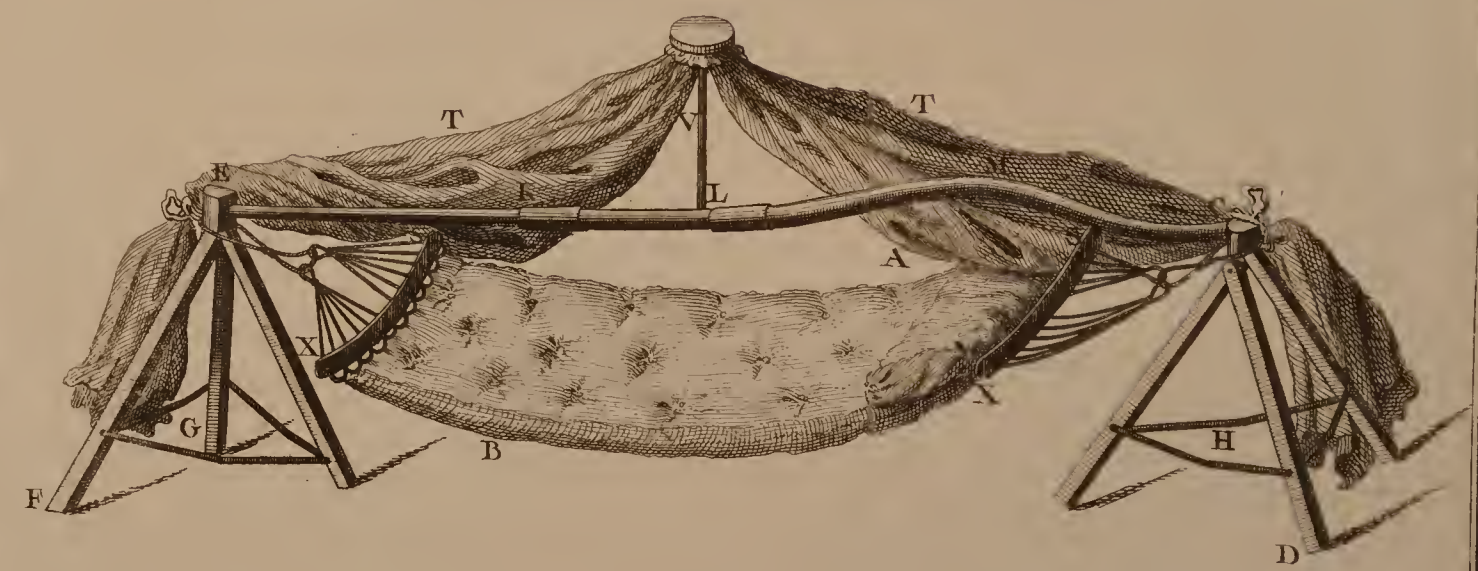


Fig. 3



Lit Militaire.





Echapement de Pendule.

Fig. 1re

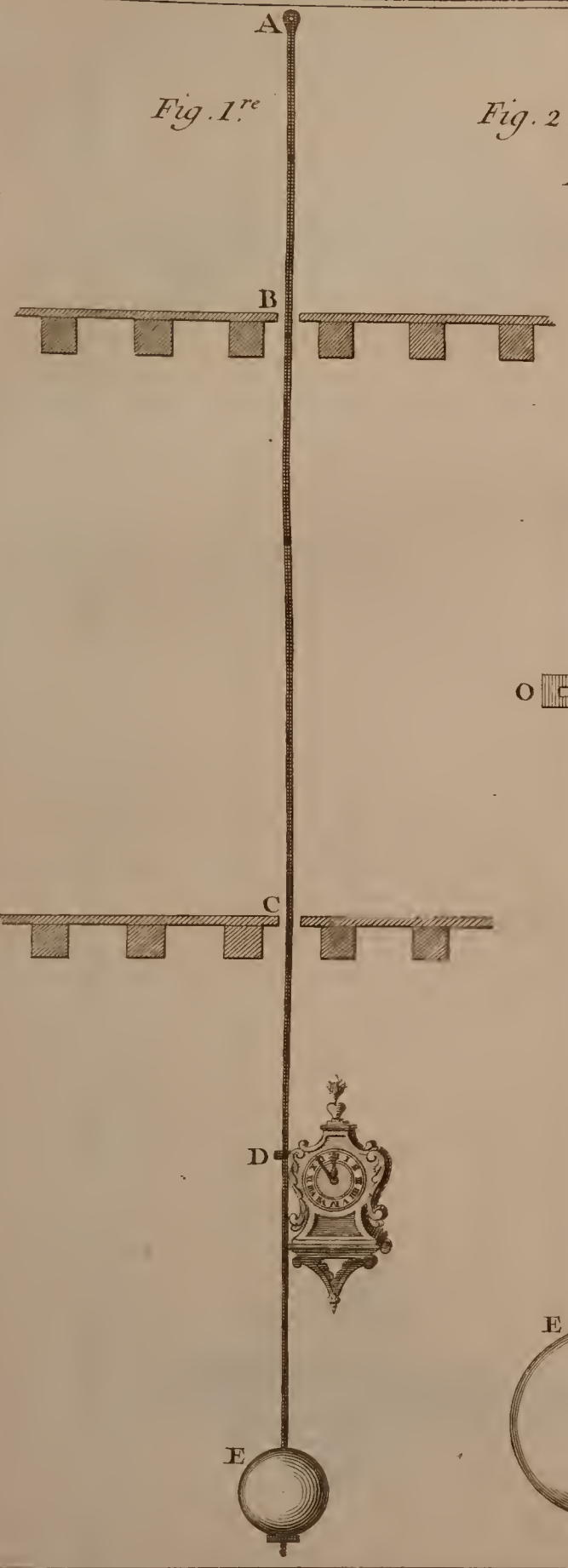


Fig. 2.

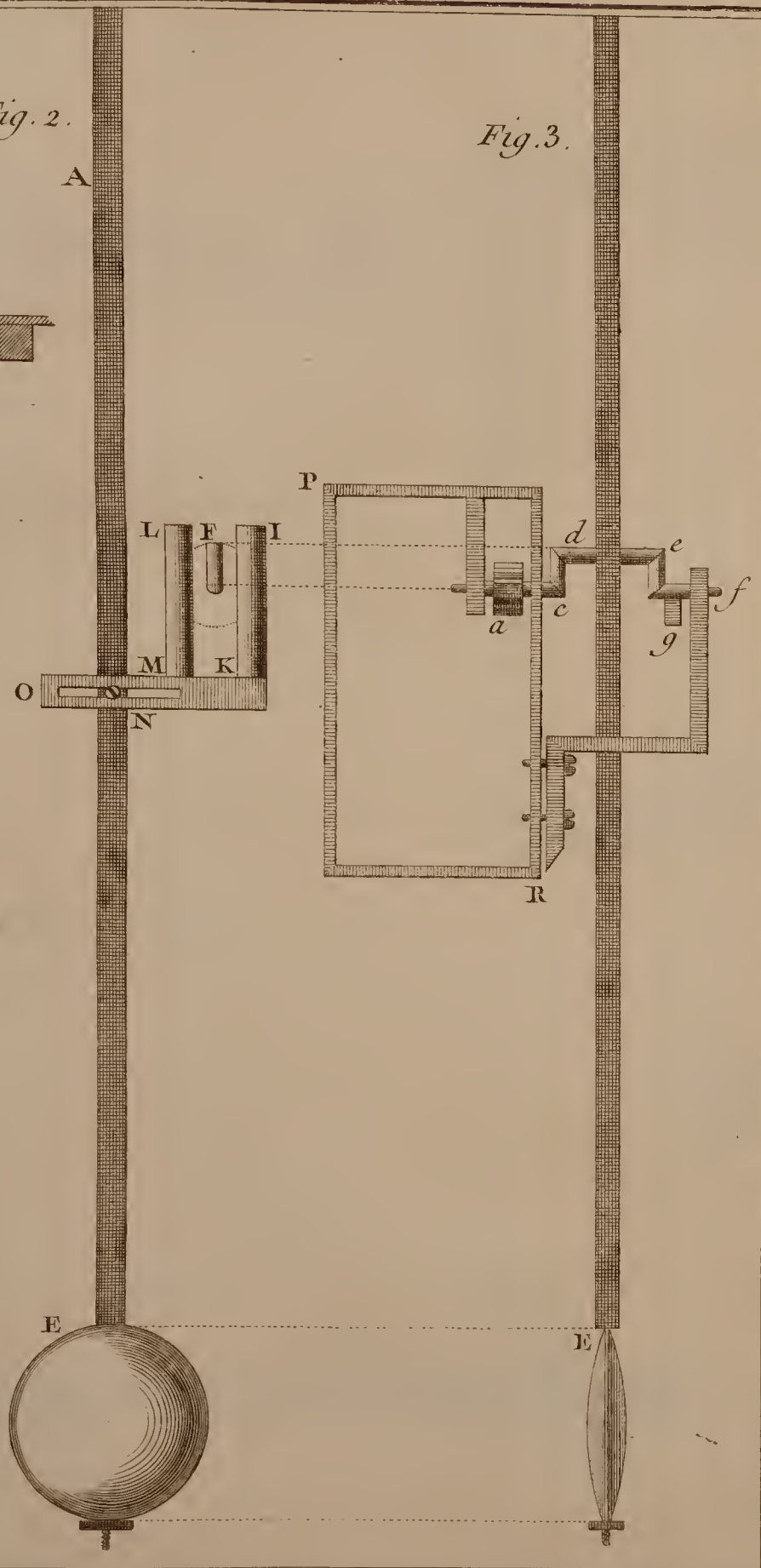


Fig. 3.

Dheulland Sculp

476

Regulateur.

Fig. 1.

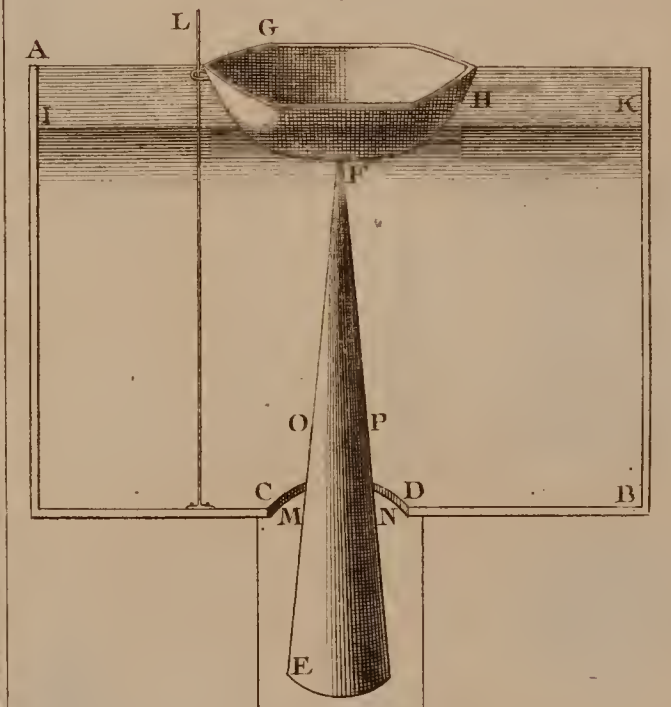
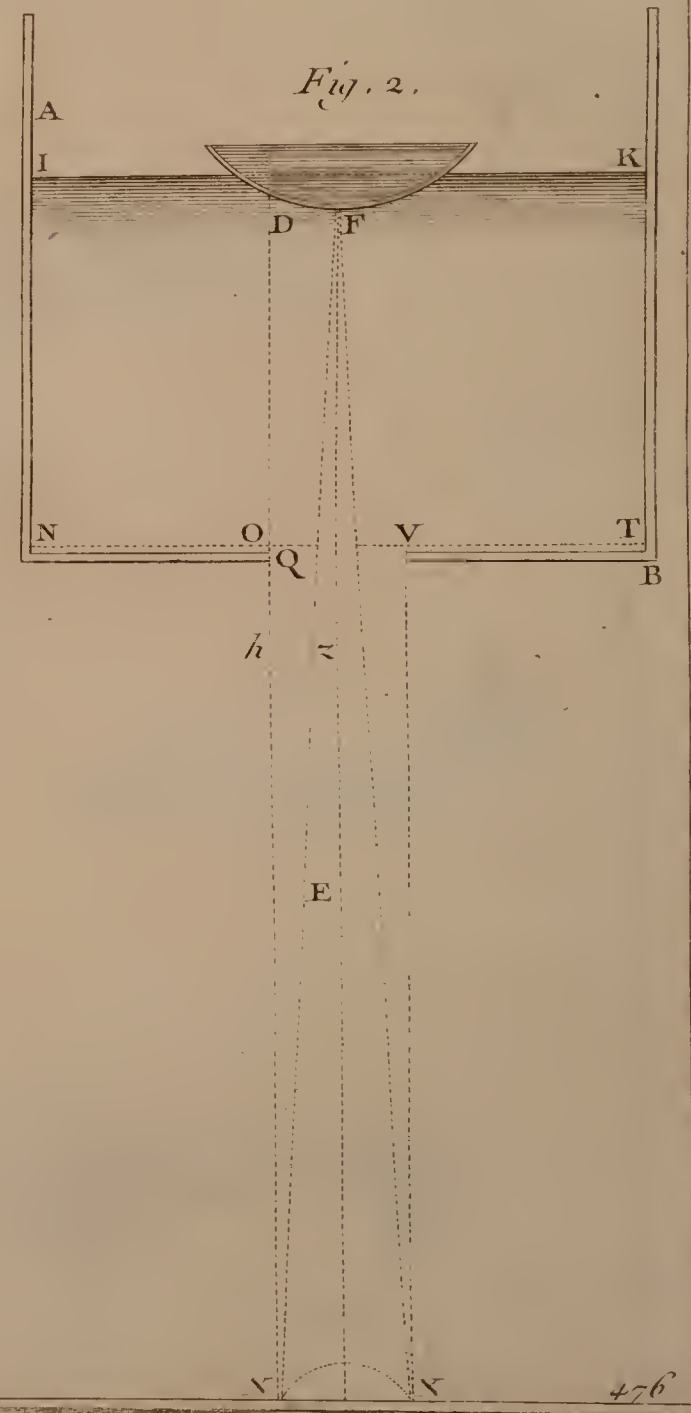


Fig. 2.



476

Dheulland Sculp.

Telescope de Reflexion appliqué au quart de Cercle.

Fig. 1.

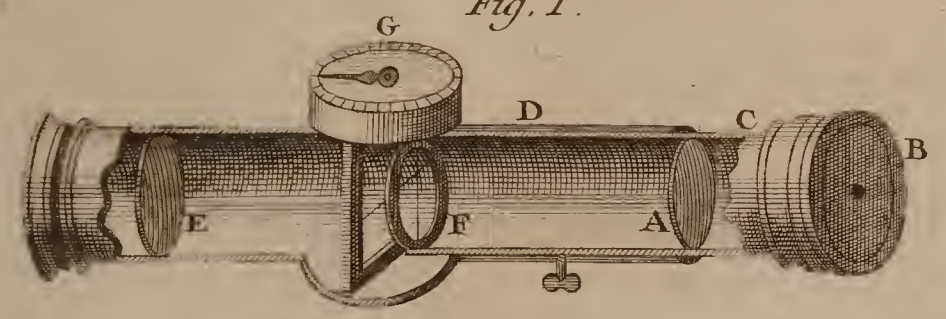


Fig. 2

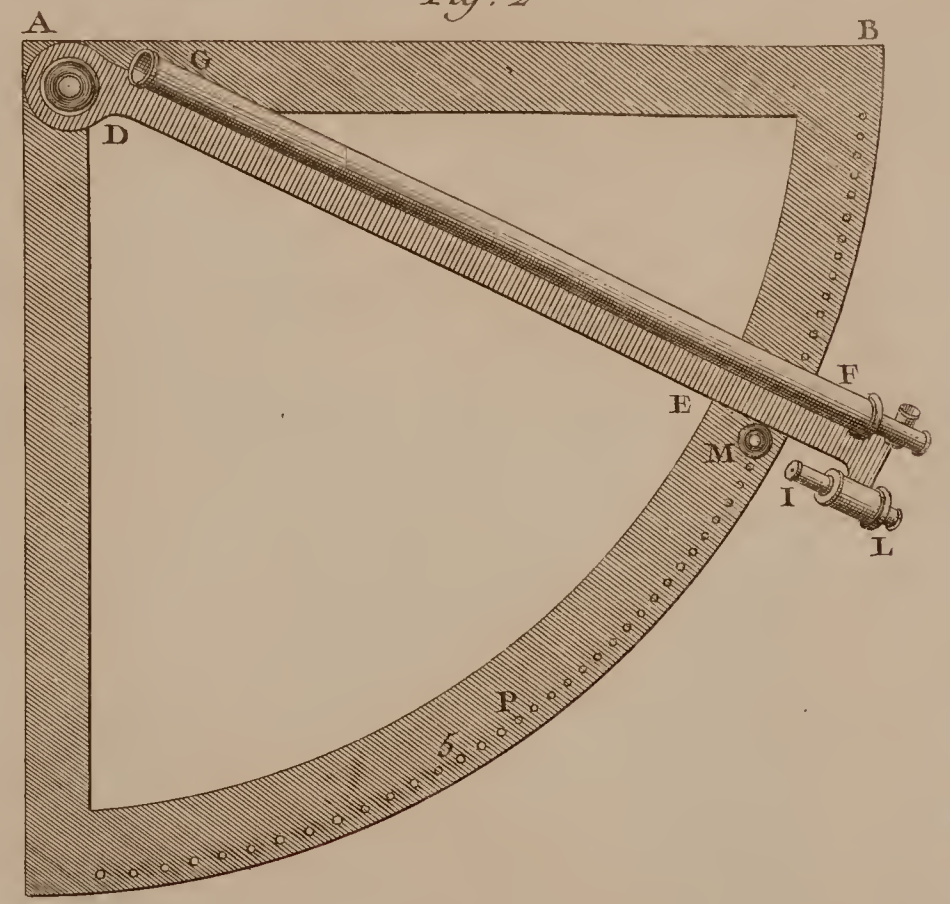
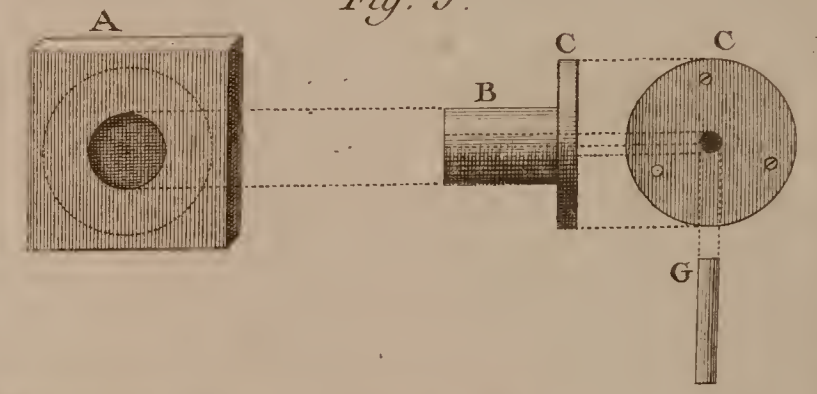
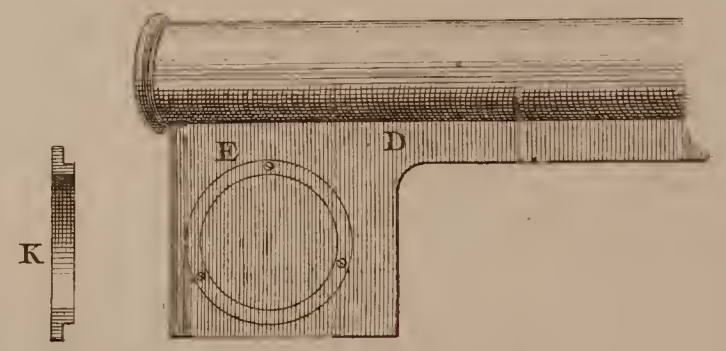


Fig. 3.





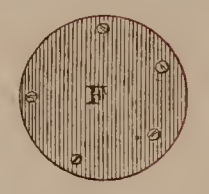


Fig. 4.

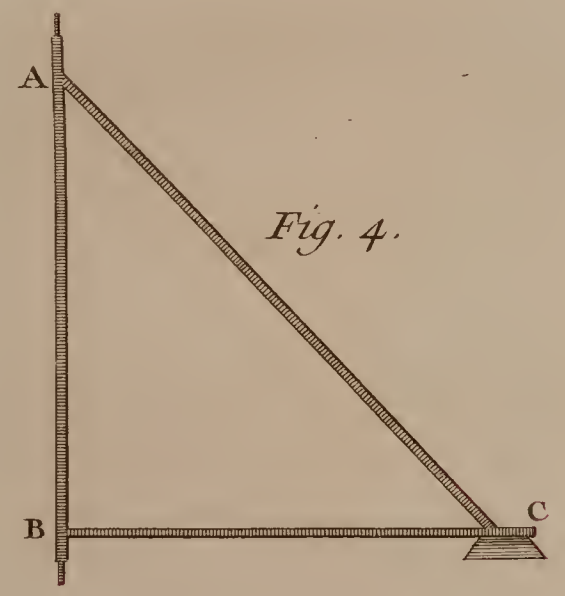


Fig. 8.

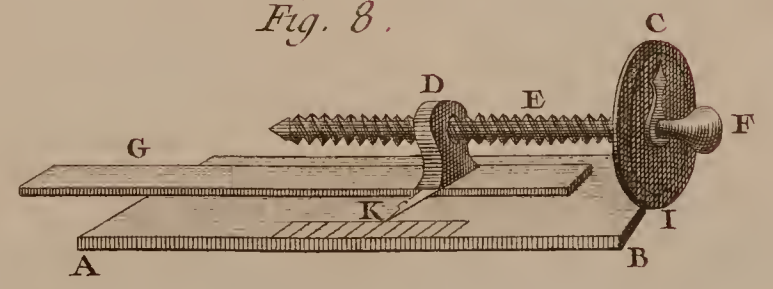


Fig. 6.

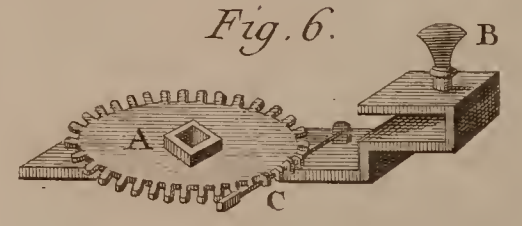


Fig. 5.

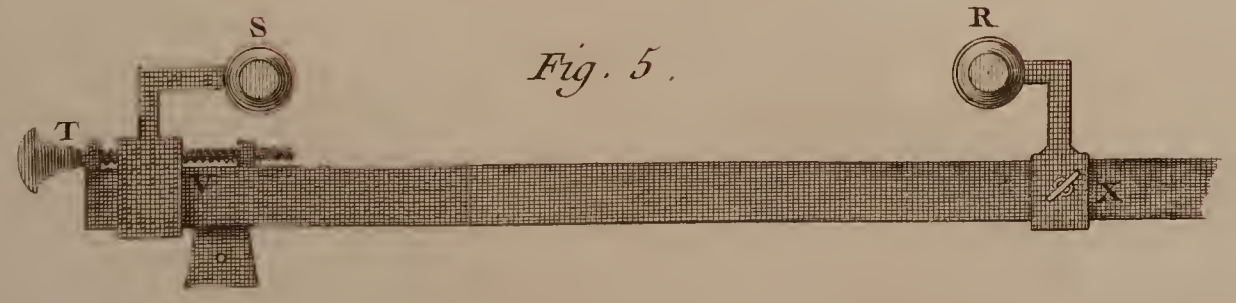
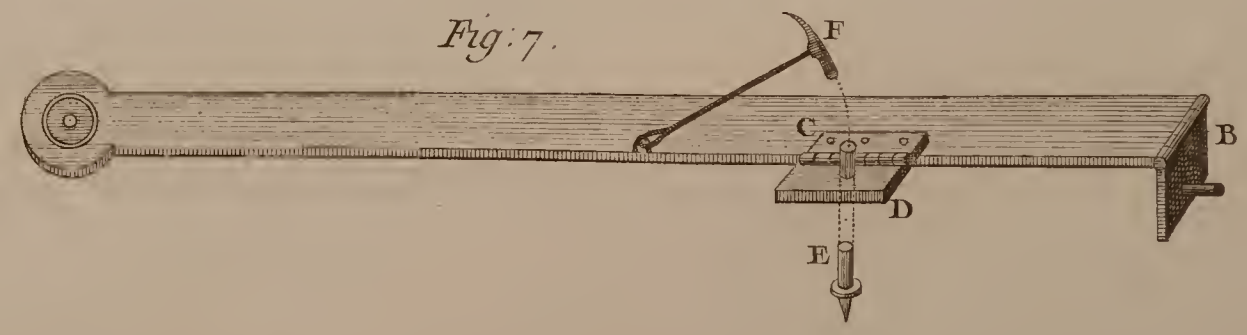
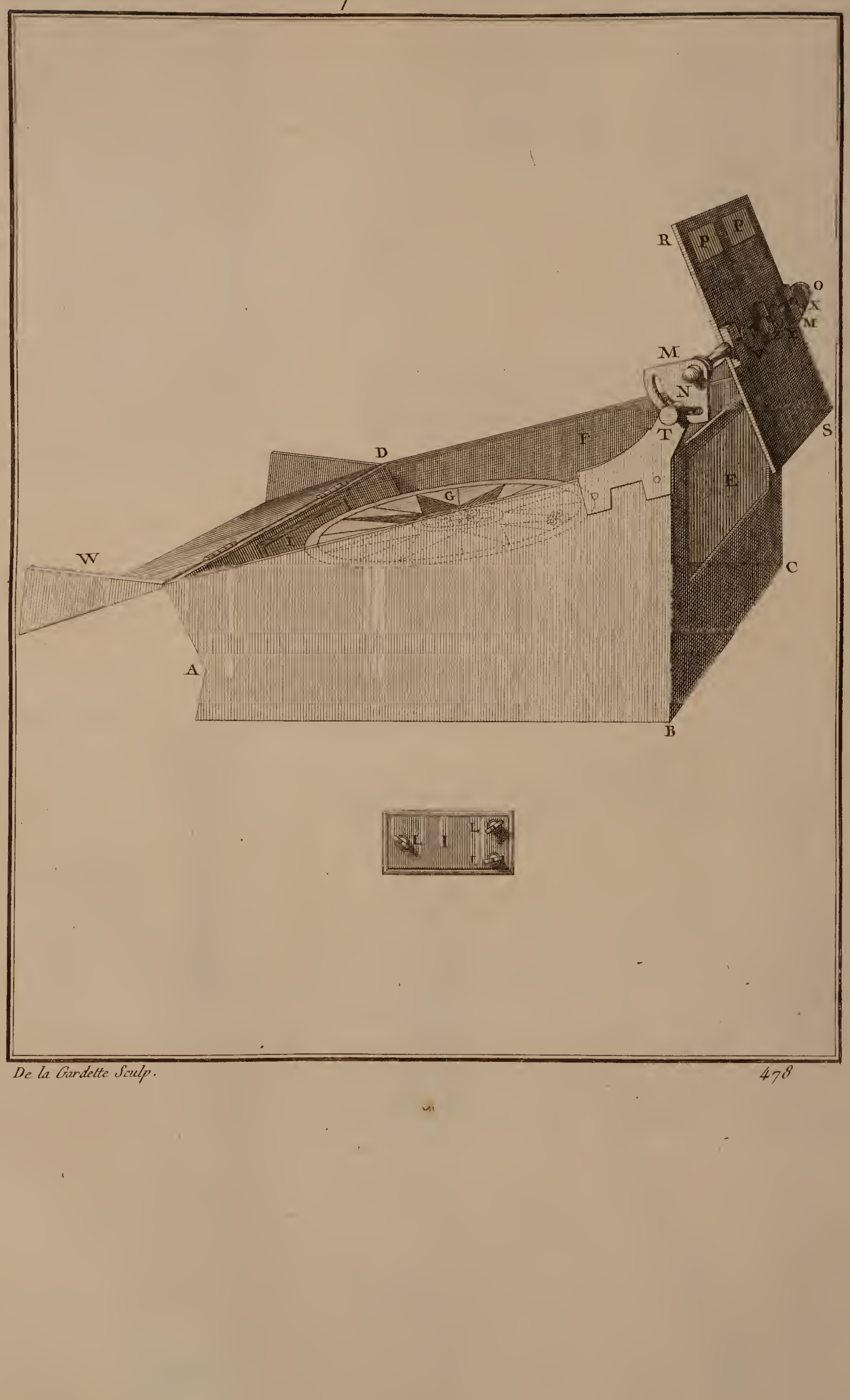


Fig. 7.



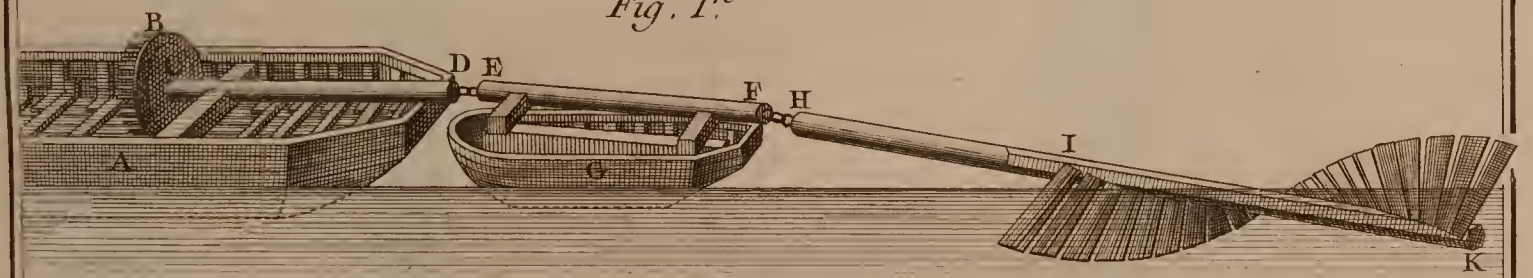
Compas de Variation.



De la Gardette Sculp.

Moulin proposé pour le Rhône

Fig. 1re



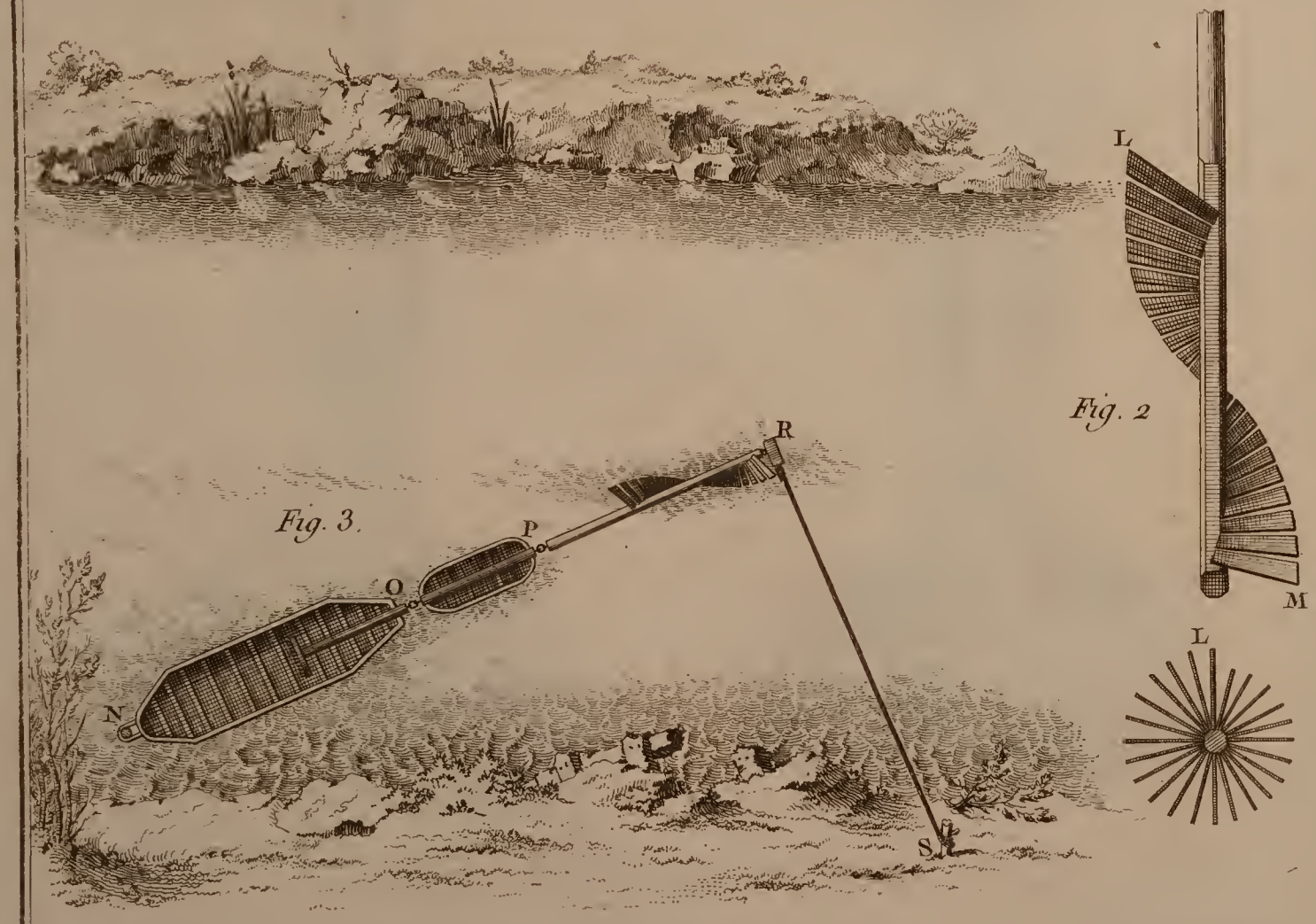
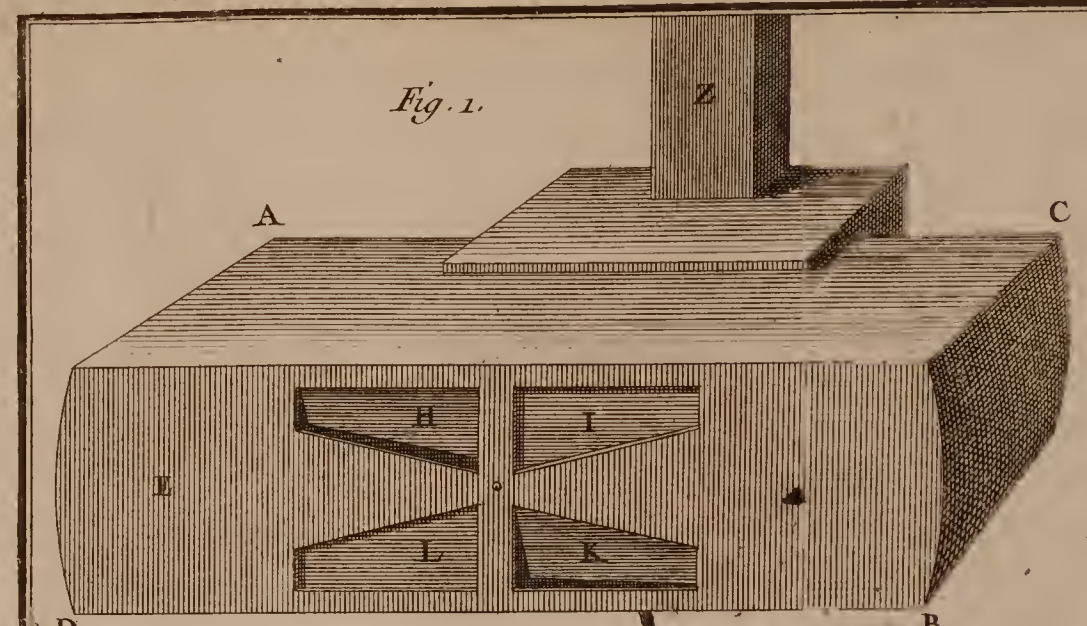


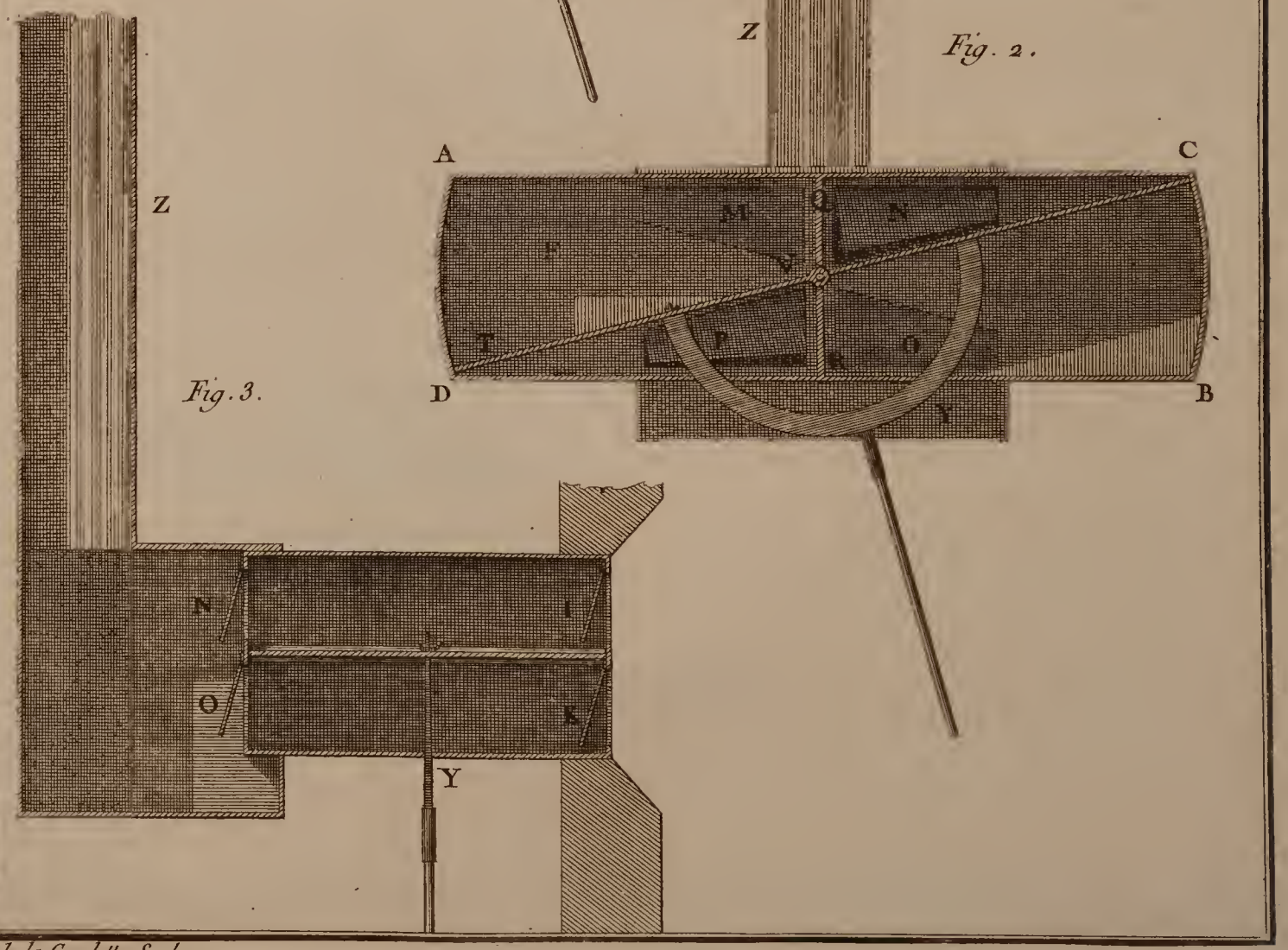
Fig. 2

Fig. 3.

Soufflet, ou Ventilateur, pour renouveller l'air des Salles des Malades.

Fig. 1.



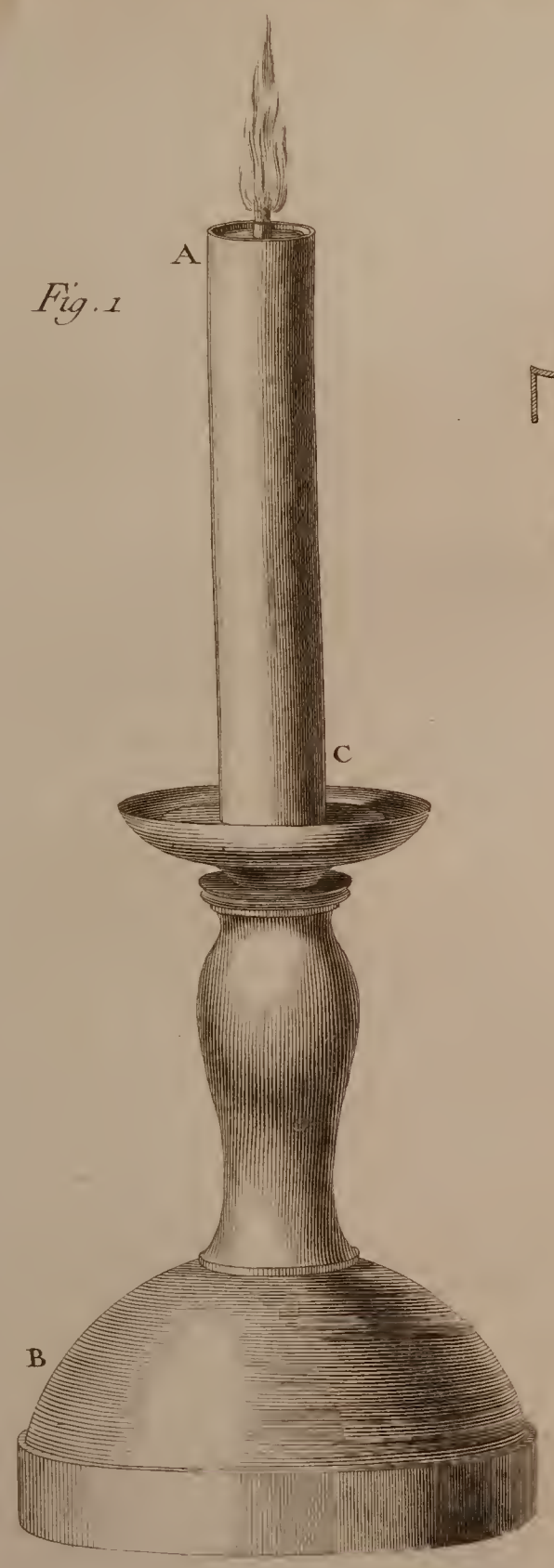


de la Gardette Sculp.

Chandelier à Huile.

Pl. I.

Fig. 1



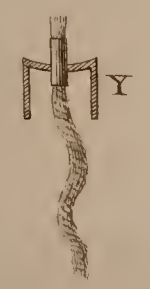
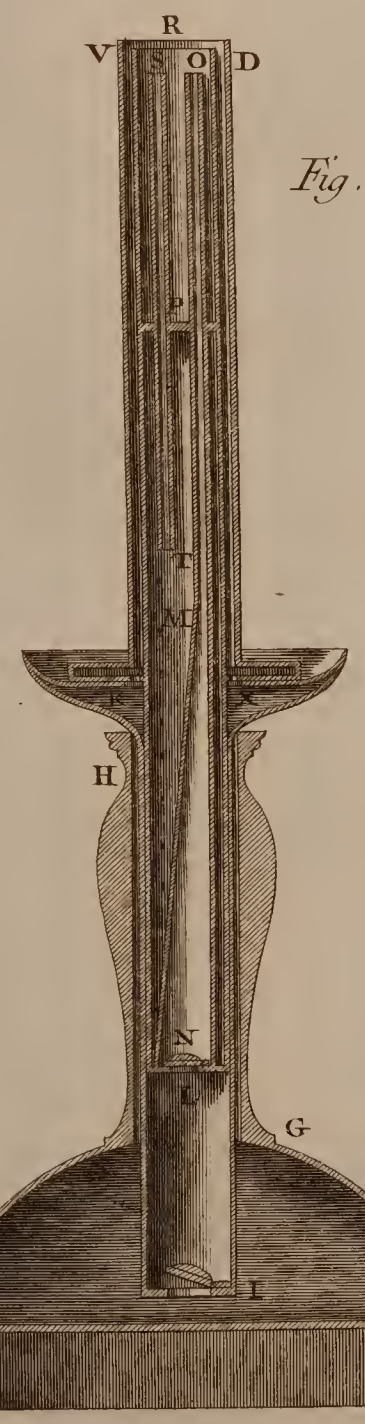
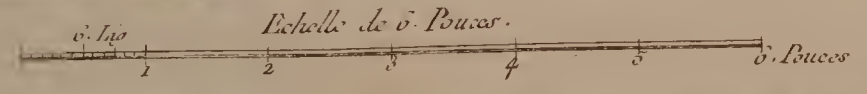


Fig. 2.





De la Gardelle Sculp.

482

Echapement à Detente.

Fig. 2.

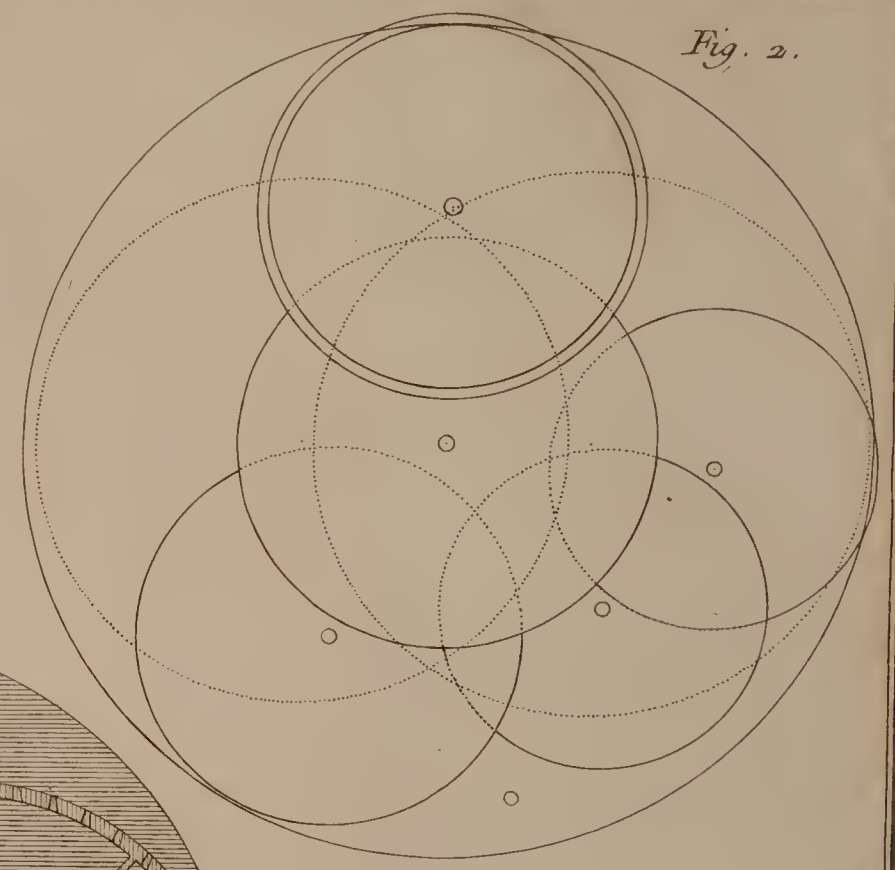
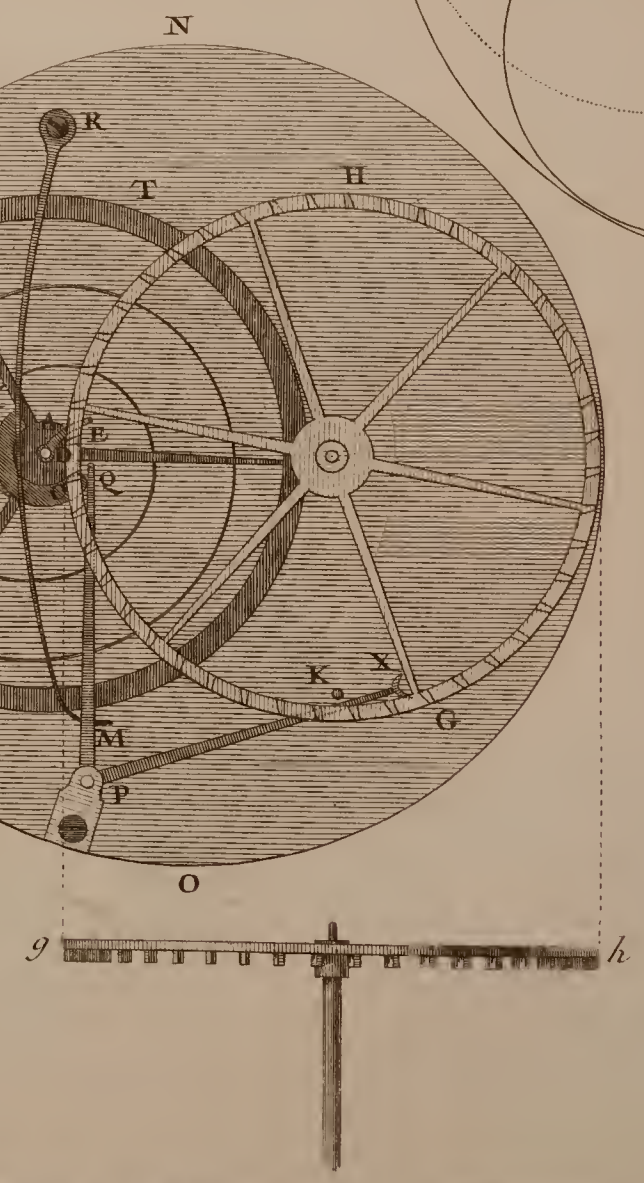


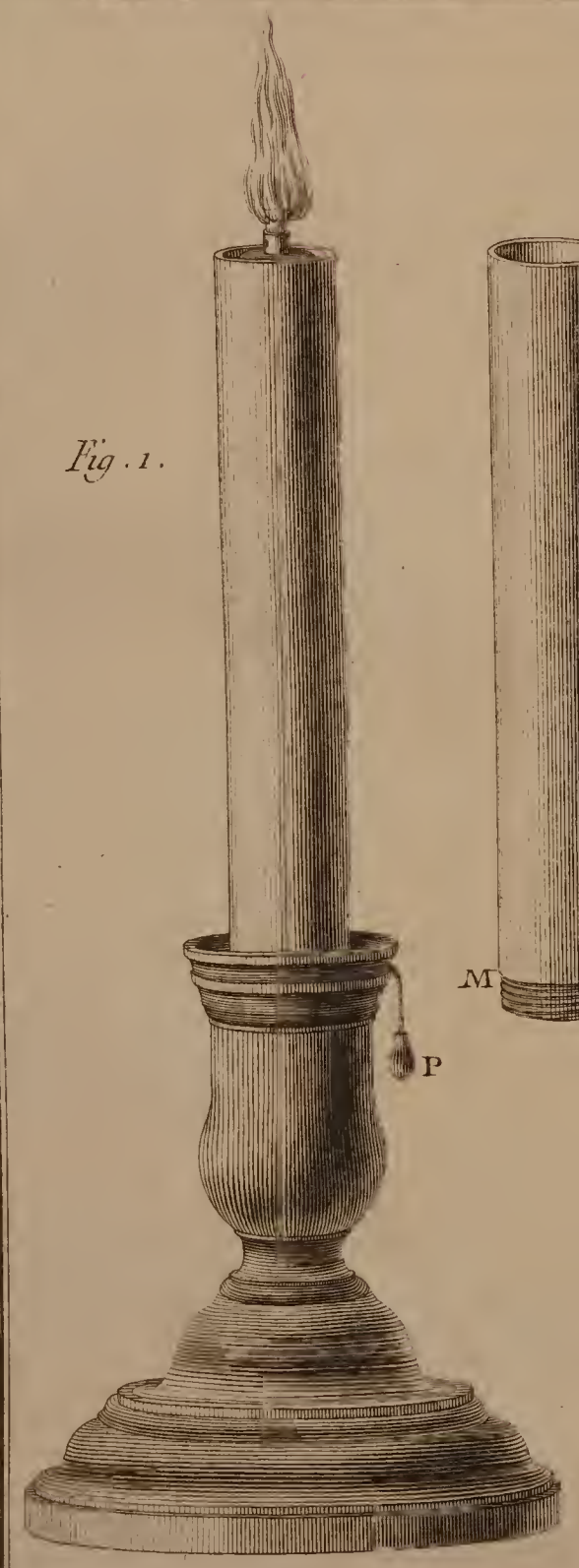
Fig. 1.

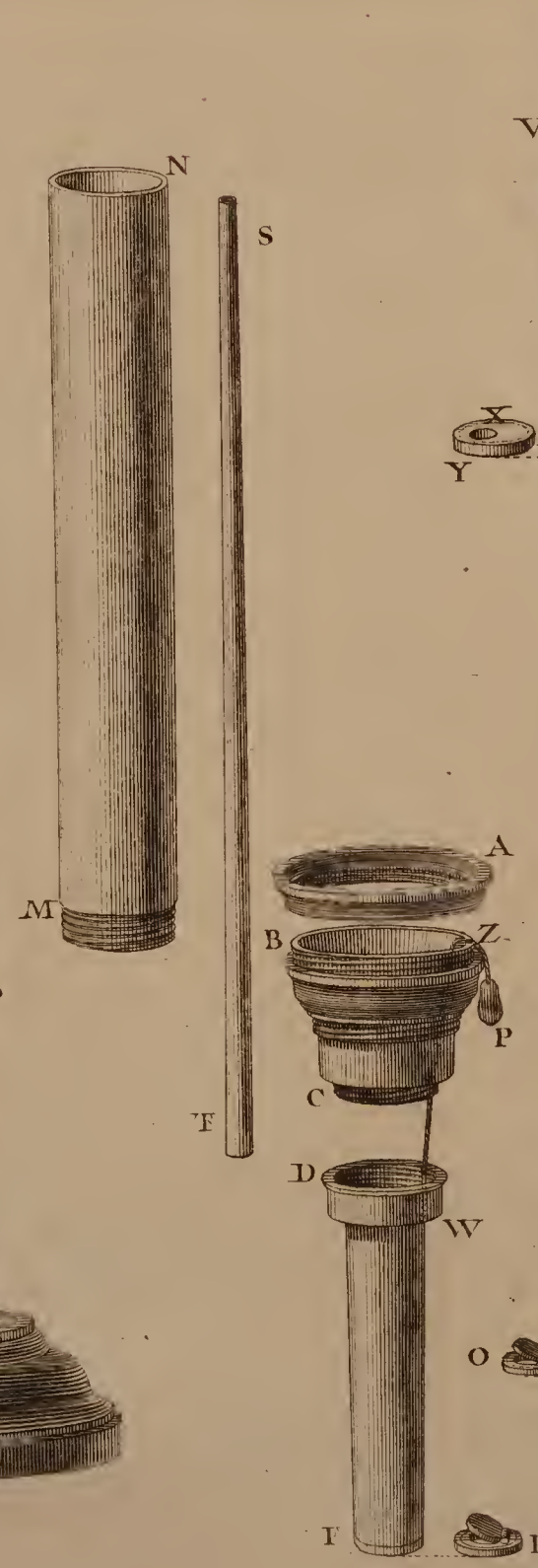


481

de la Gardelle Sculp

Fig. 1.





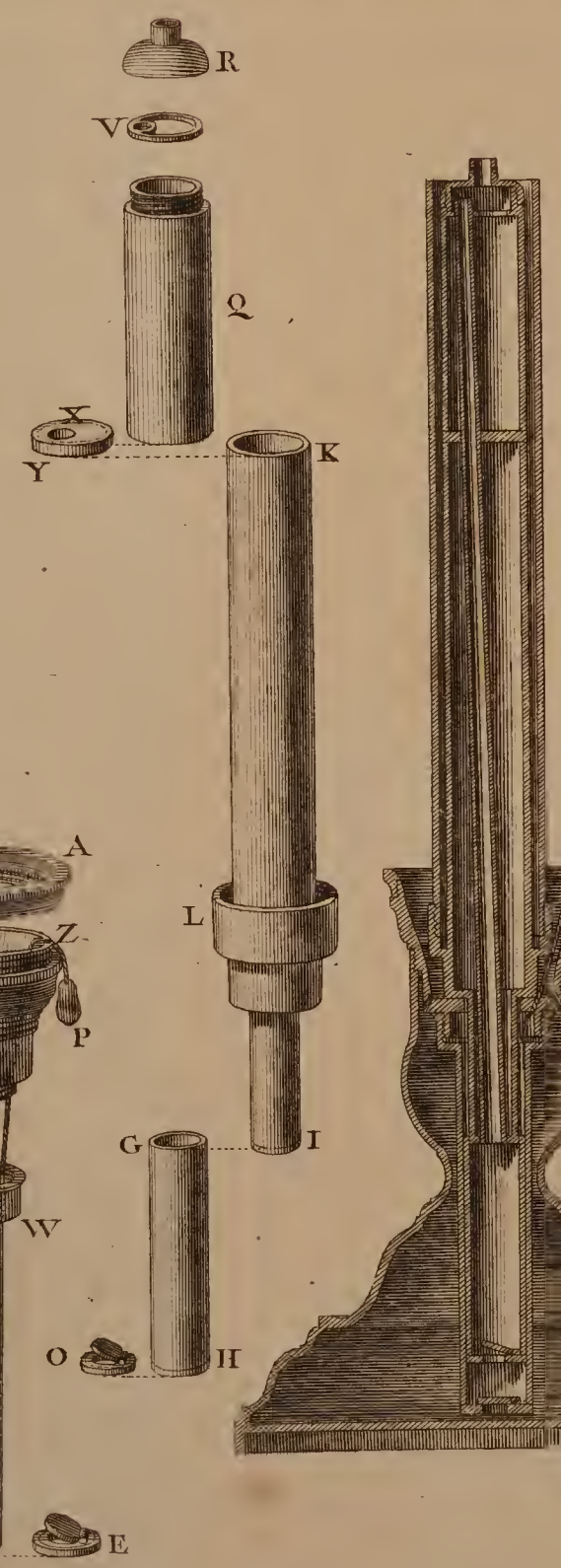


Fig. 2.

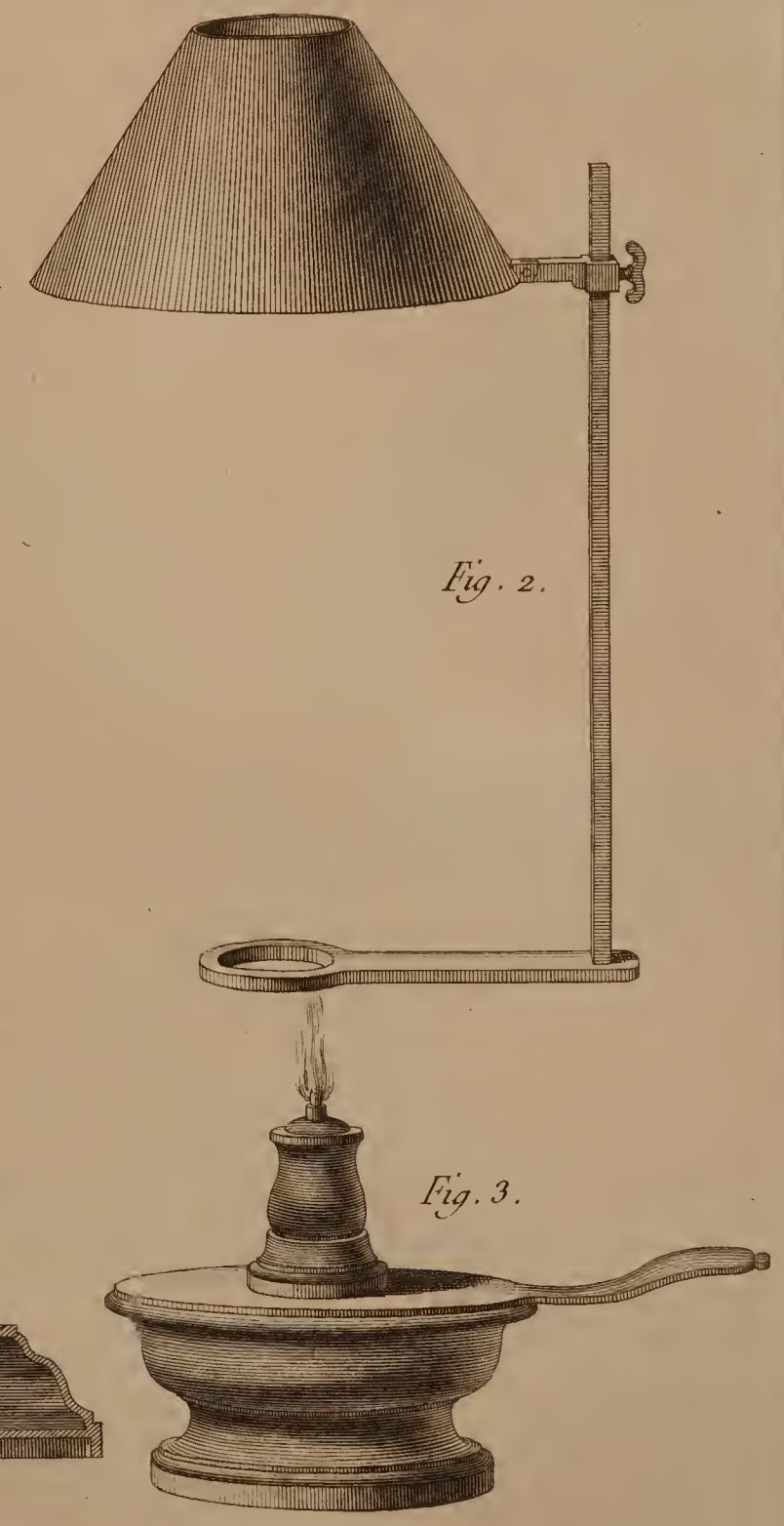


Fig. 3.

Echelle de 1 2 3 4 5 6 Pouces

de la Gardette Sculp.

Machine, pour remonter les Pendules, par le moyen d'un courant d'air.

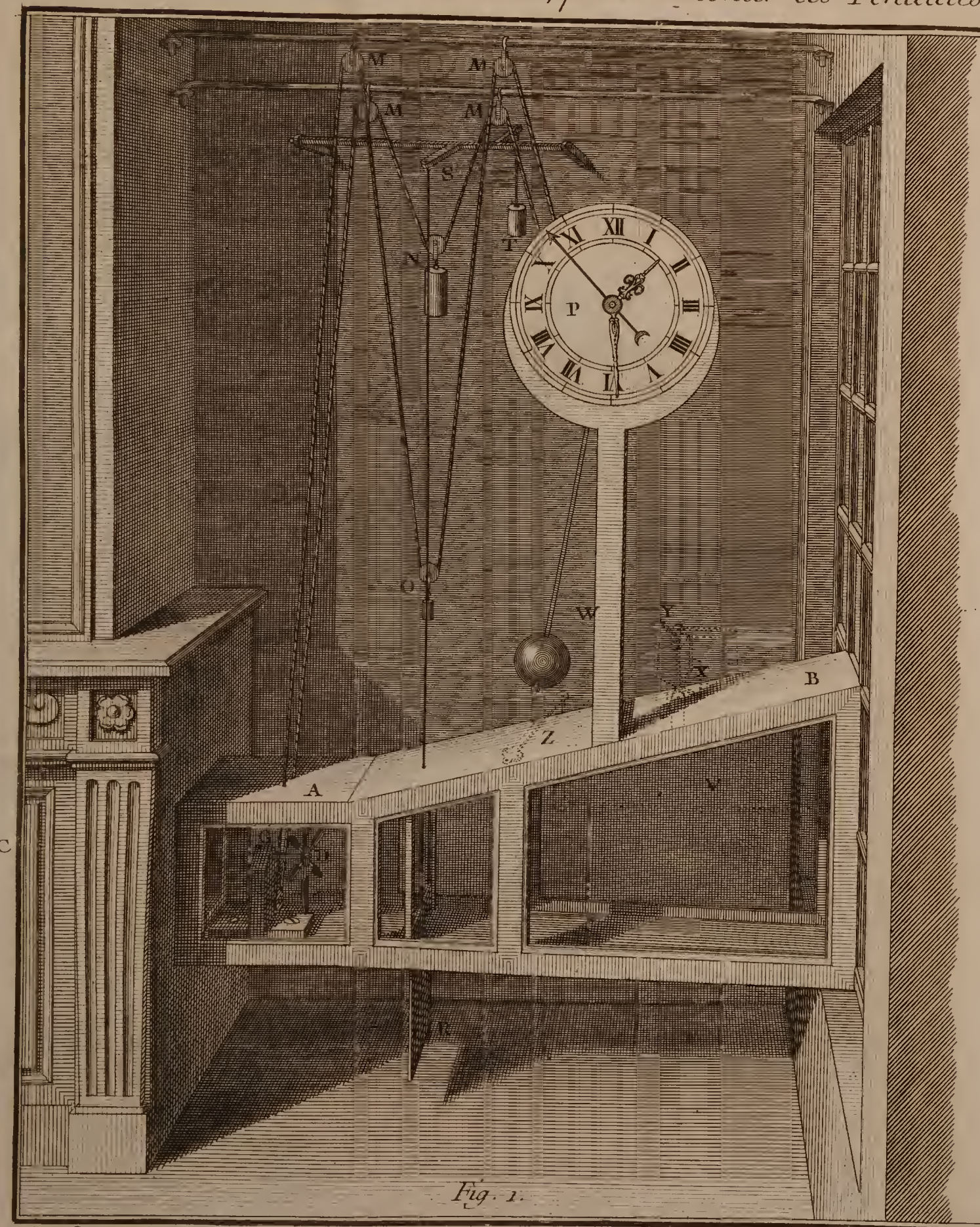
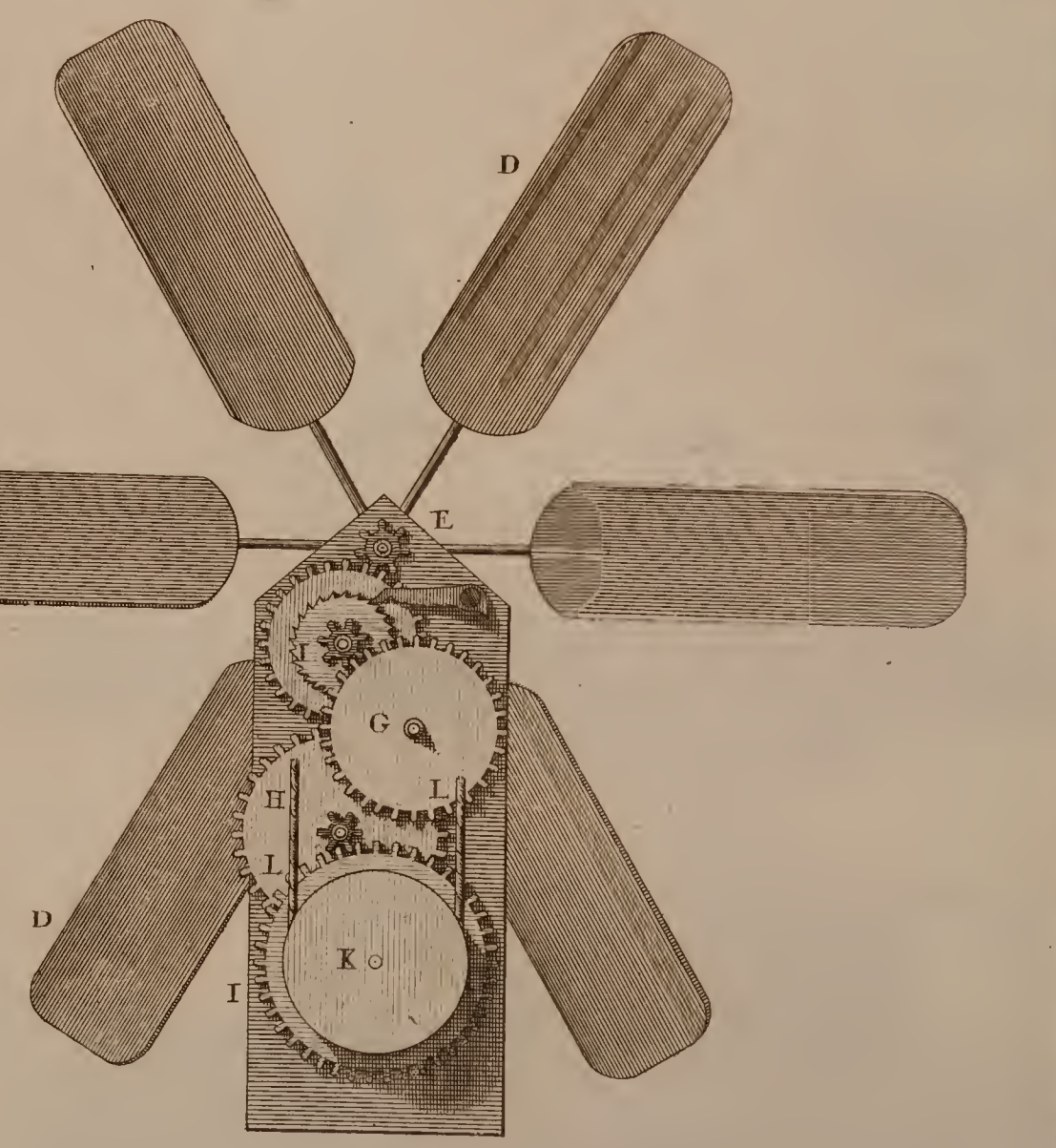


Fig. 1.

Fig. 2.

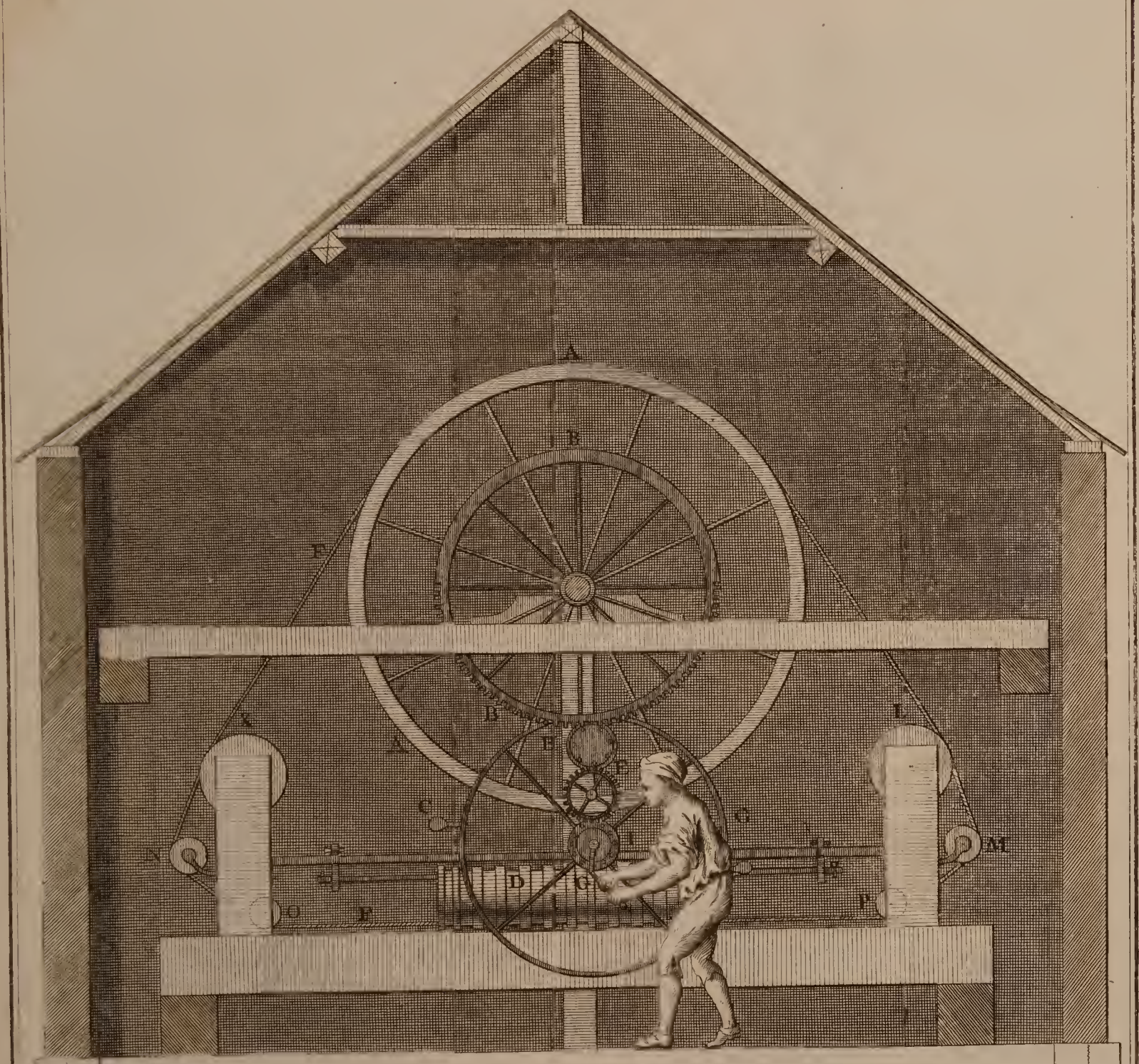


de la Gardette Sculp.

Machine pour raboter le Fer.

Pl. I.

Fig. 1ere



Echelle de 12 Pieds.

1 2 3 4 5 6 12 P.

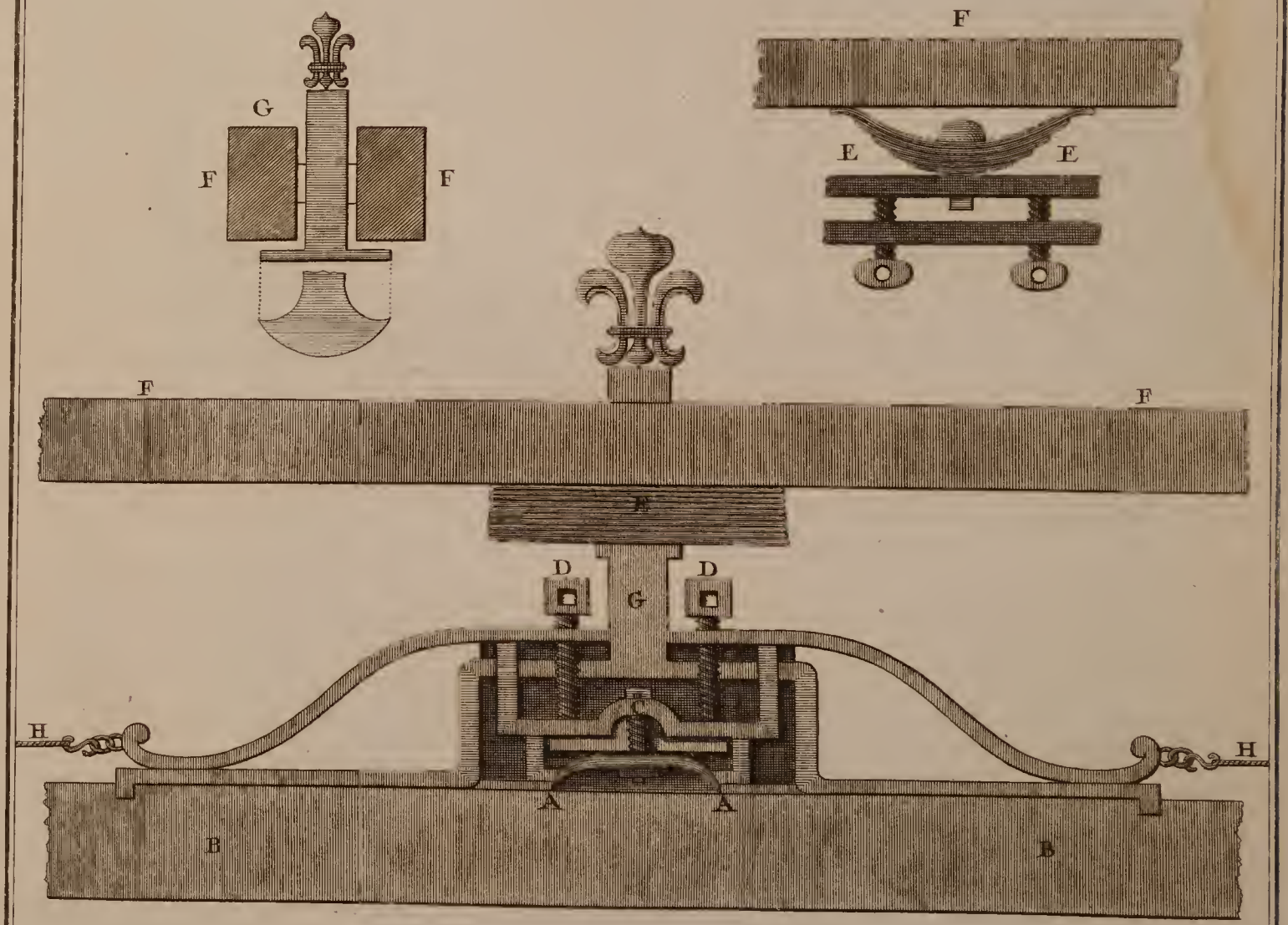
Dheulland Sc.

485

Développement du Rabot.

Pl. II.

Fig. 2.



Echelle de 2 Pieds

3 6 0 12 pouces

1 2 Pieds

Dheulland Sc.

486

Ventilateur rectifié d'après celui de Mr. Hales.

Fig. 4.

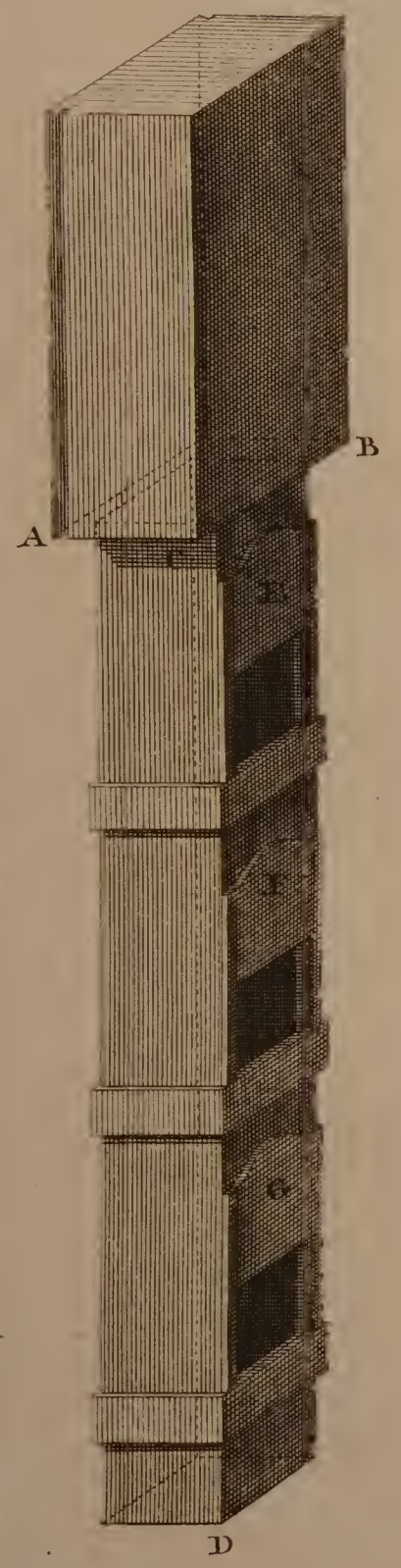


Fig. 1.

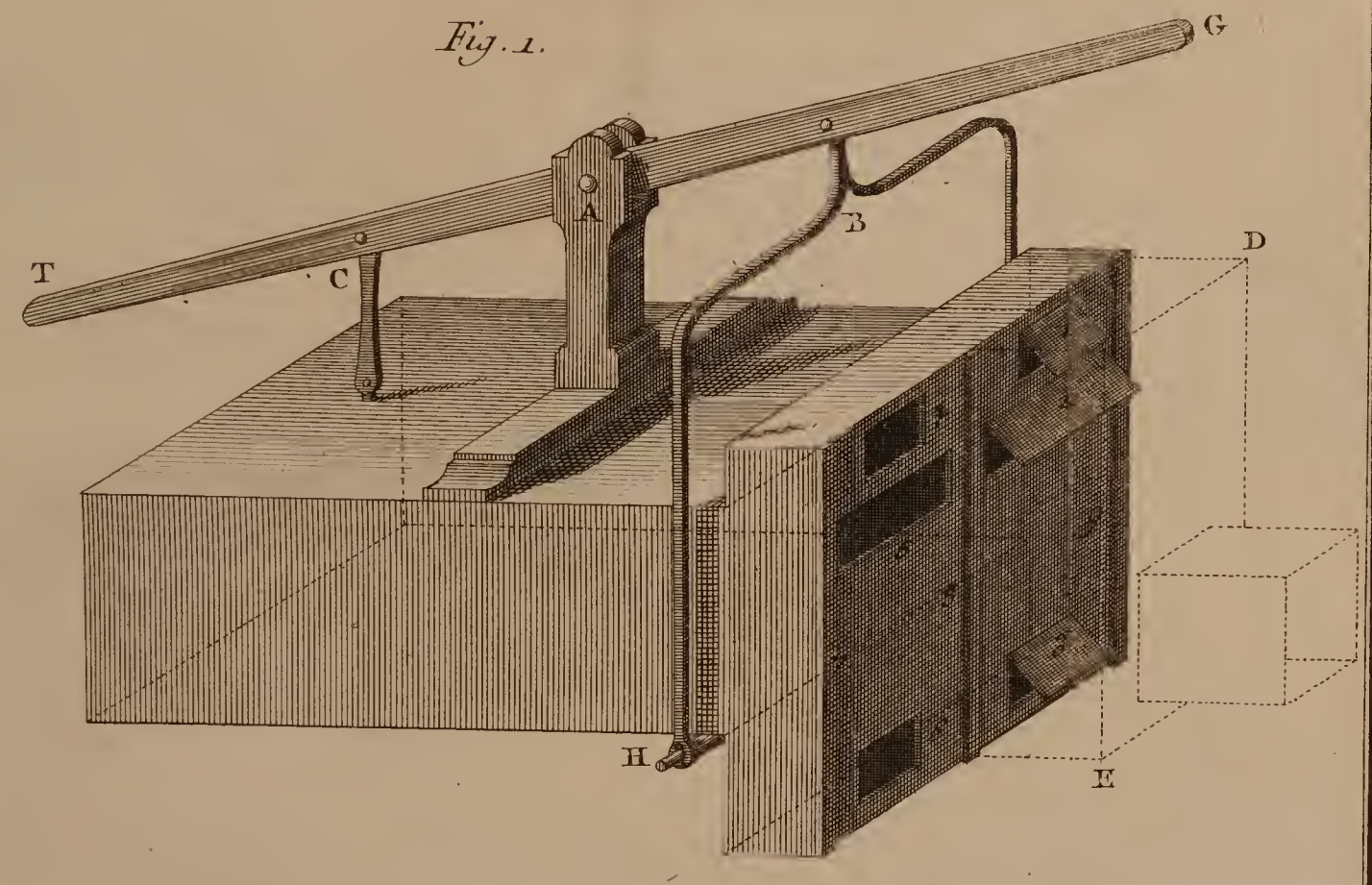


Fig. 3.

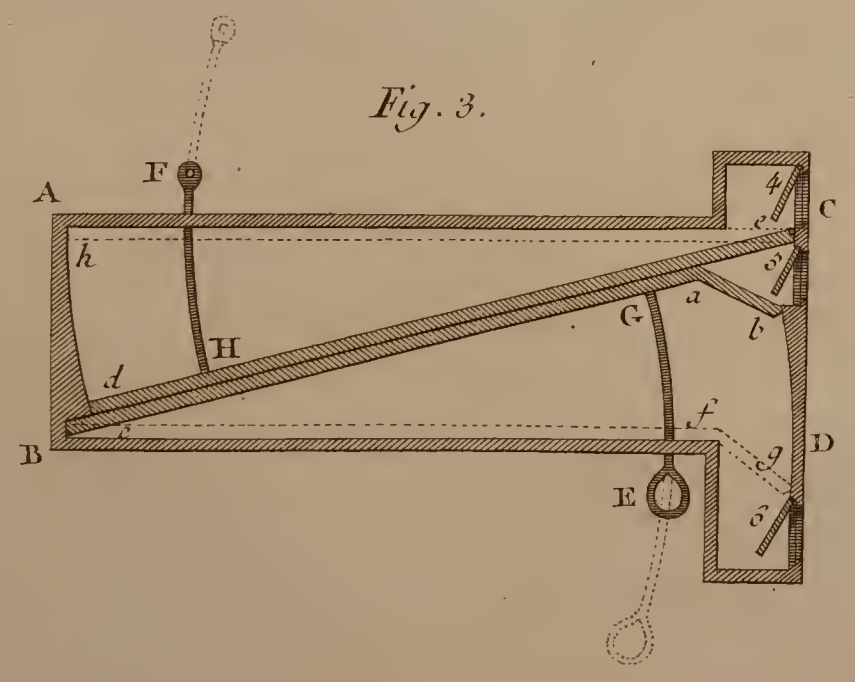
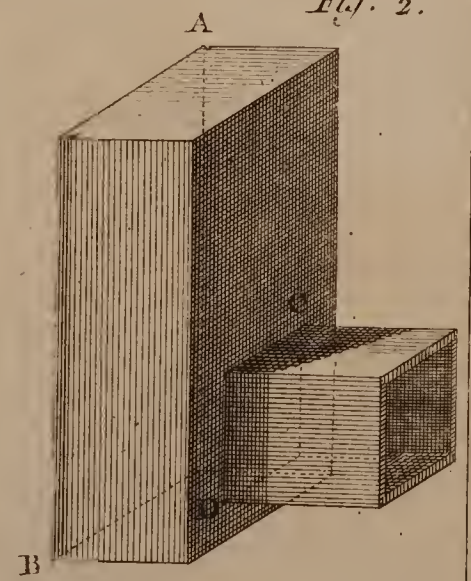
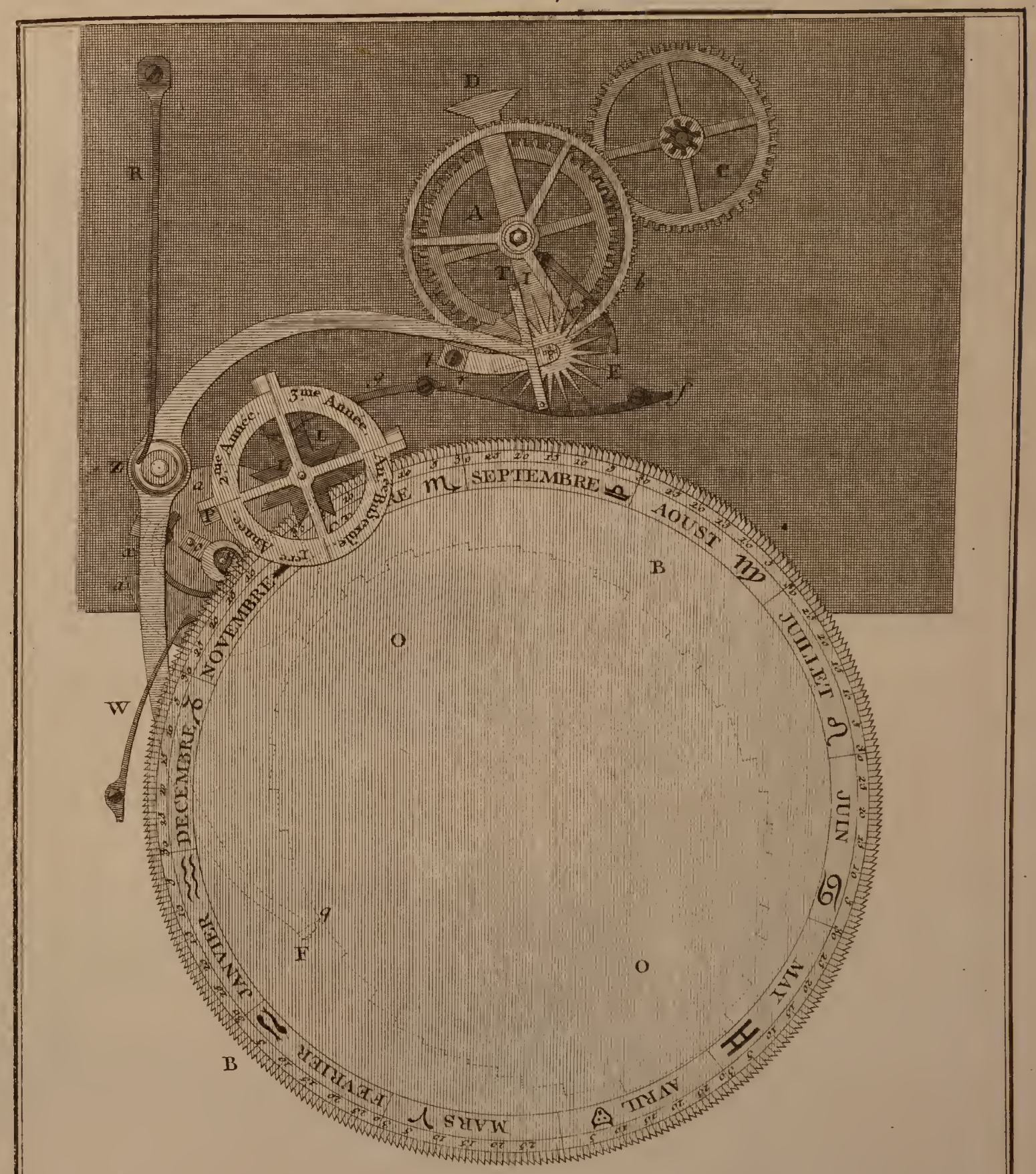


Fig. 2.



De la Gardette Sculp.

Pendule a Equation.



De la Gardette Sculp.

Moyen de rendre des abords facile aux Ponts de Bateaux.

Fig. 1re

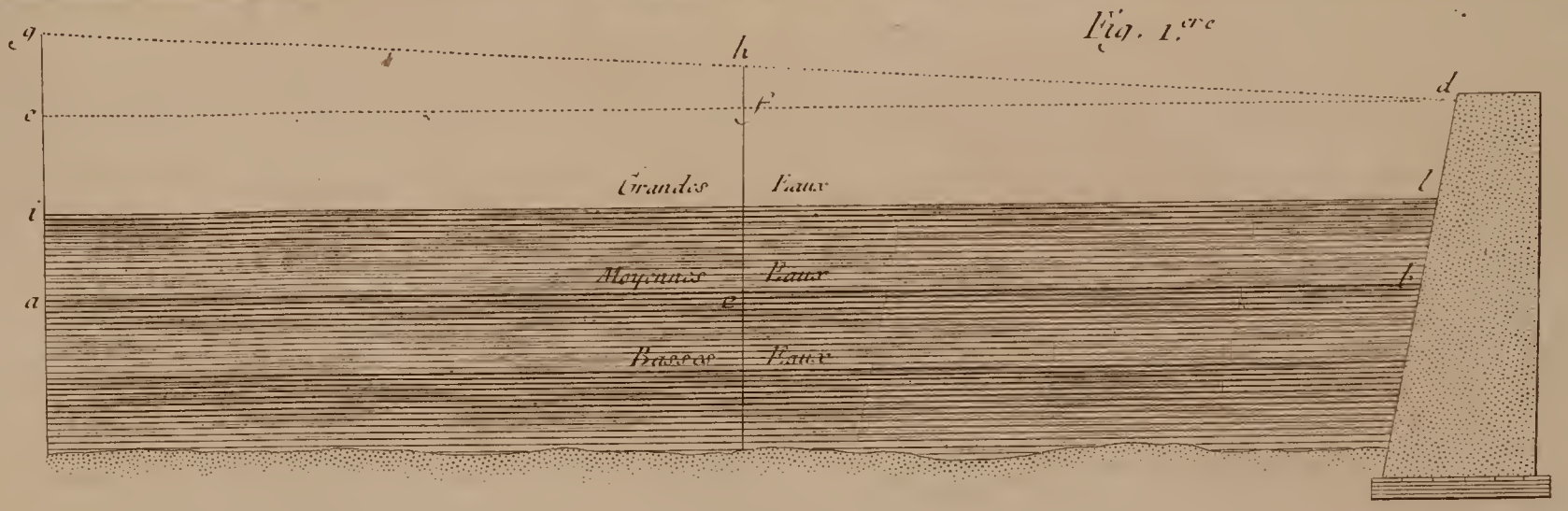
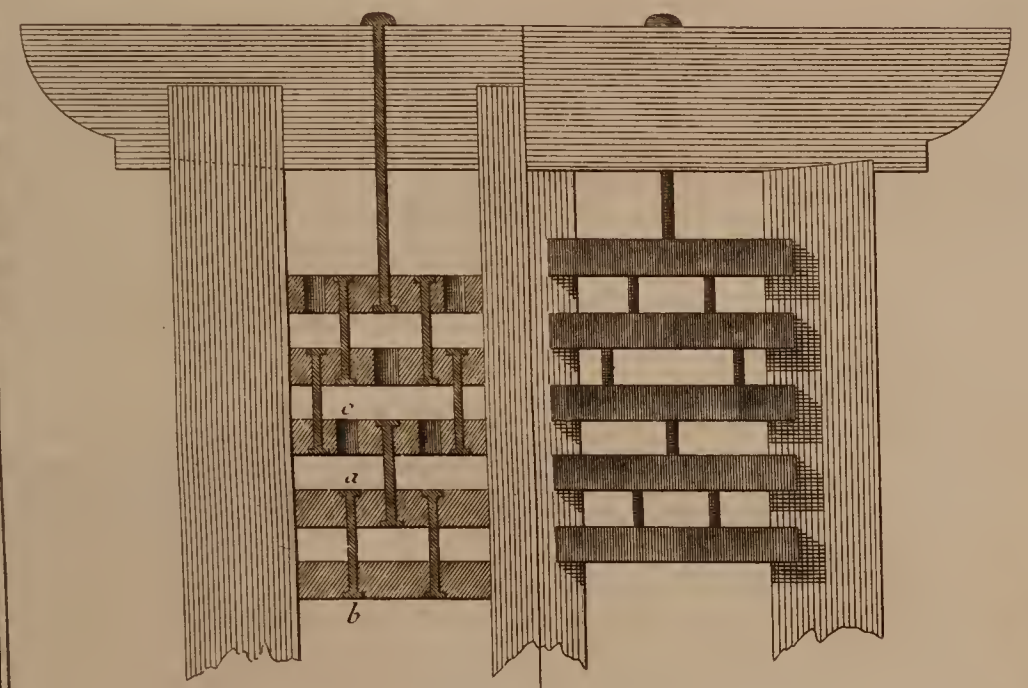


Fig. 5.



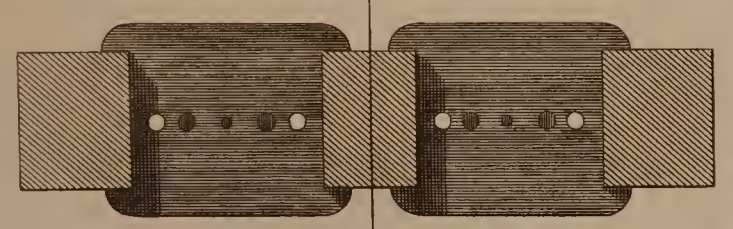


Fig. 3.

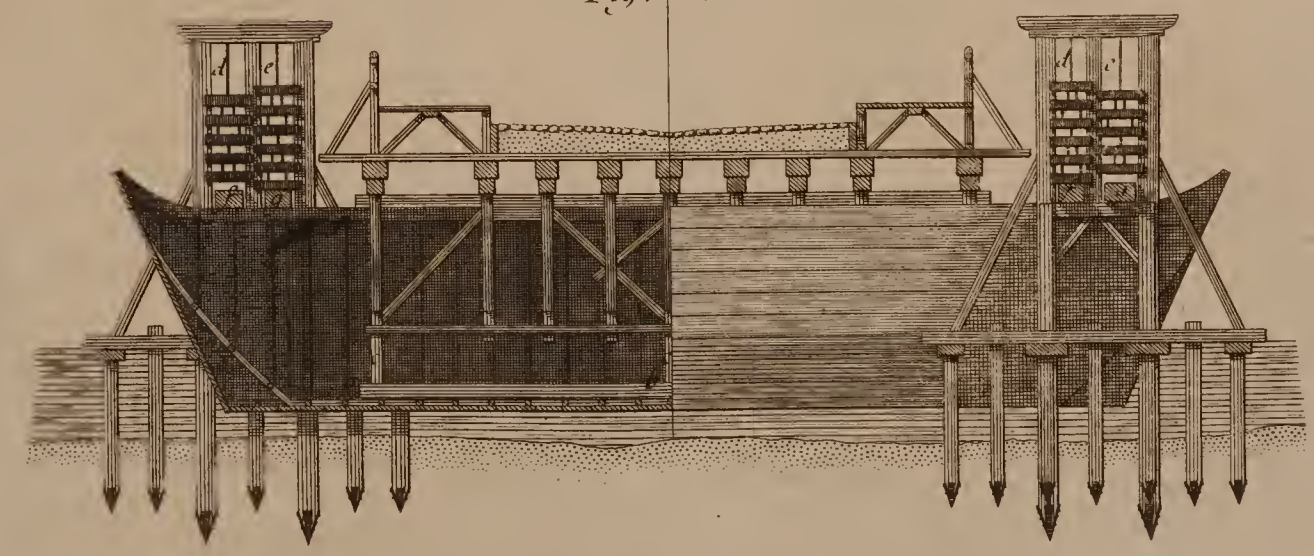


Fig. 4.

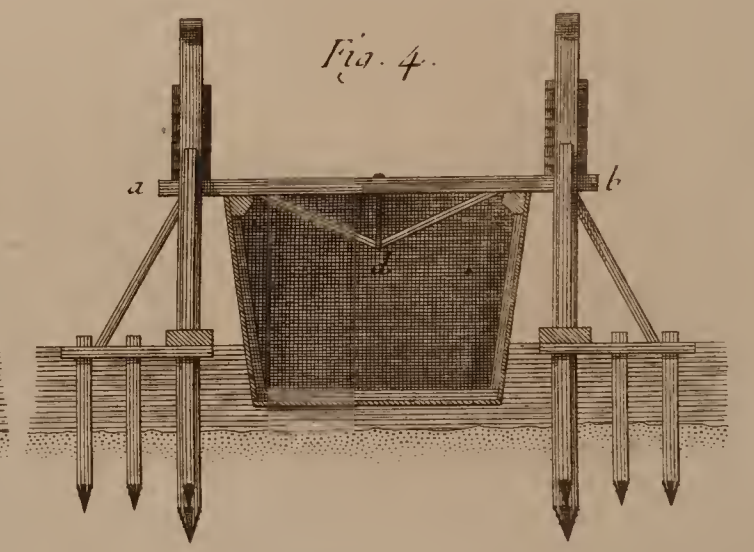
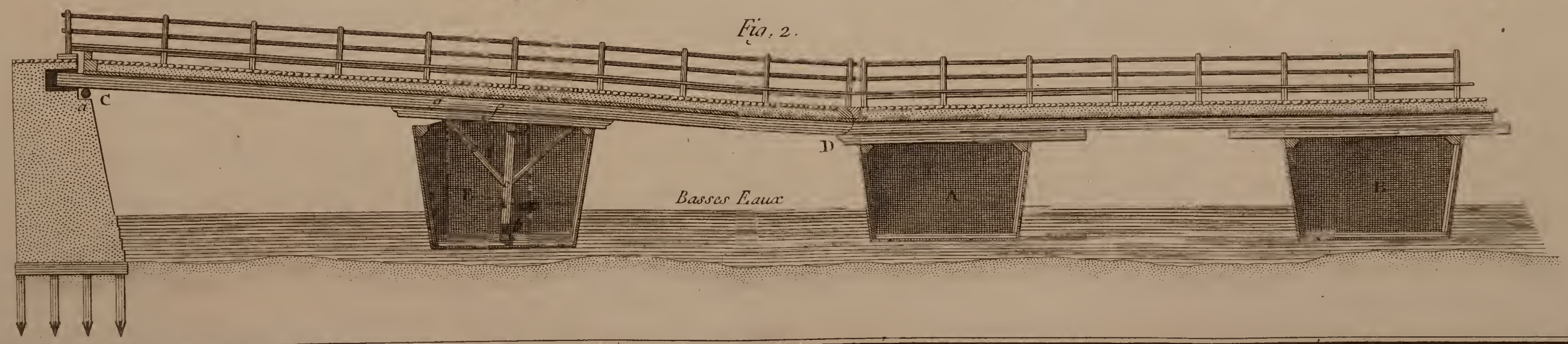
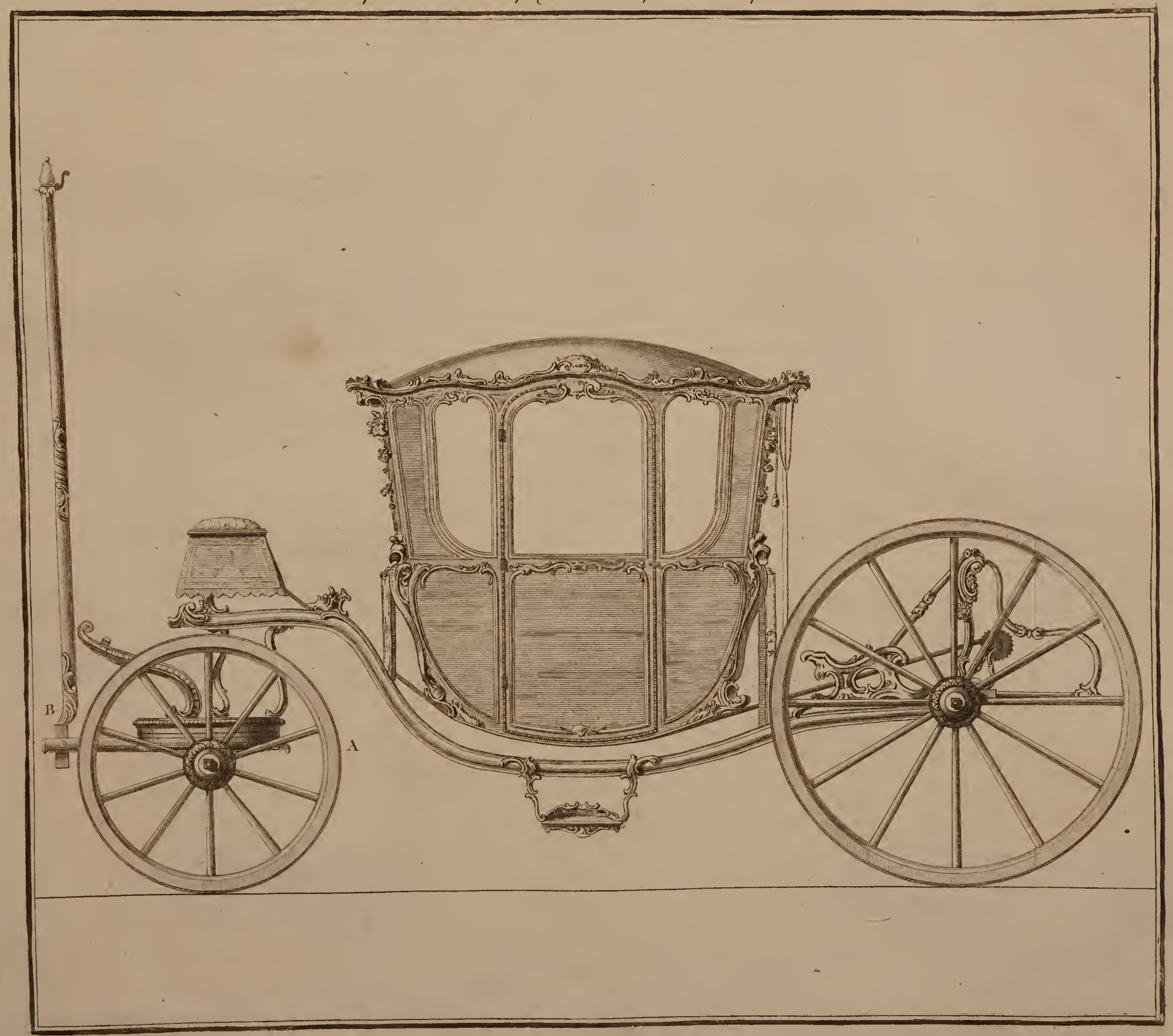


Fig. 2.



De la Cardette Sculp.

Voiture à quatre Roües perfectionée par Mr Dupin de Chenonceaux.



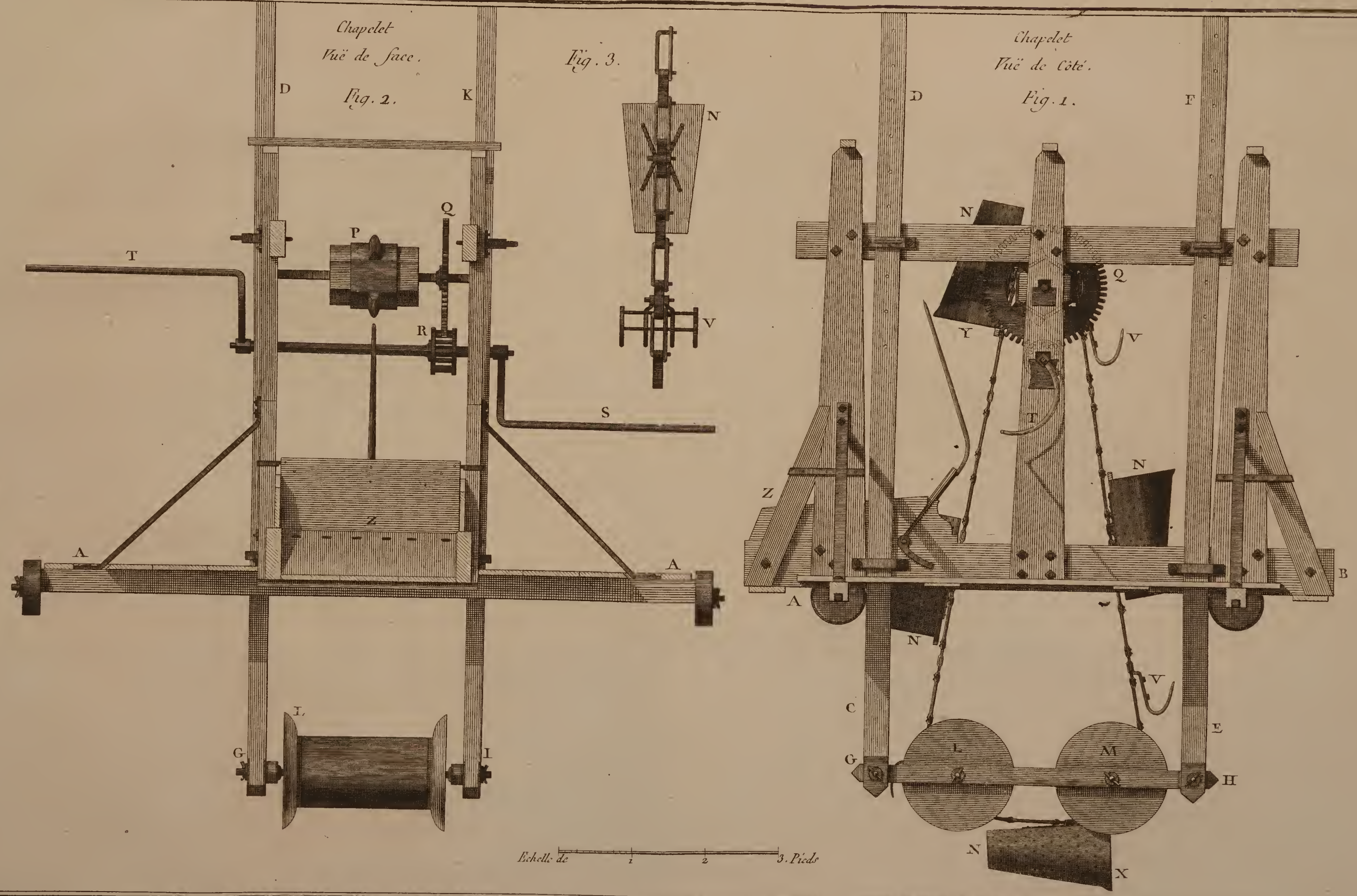
de la Gardelle Sculp.

Machine a Draguer le sables des Rivieres.

Chapelet
Vuë de face.
Fig. 2.

Fig. 3.

Chapelet
Vuë de côté.
Fig. 1.



de la Gardette Sculp.

Moulin a Eau, pour receper les Pilots.

Fig. 1.

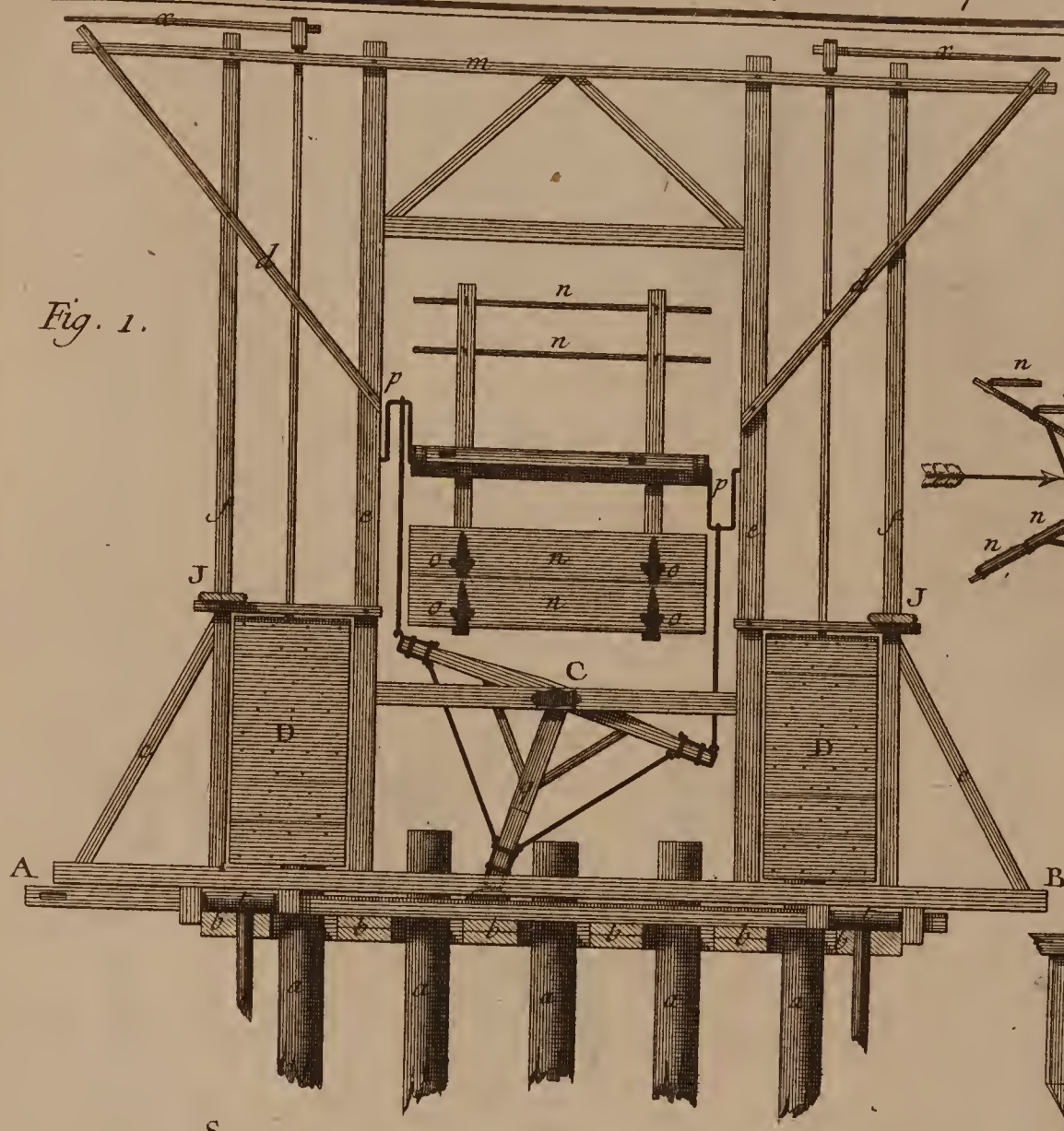


Fig. 2.

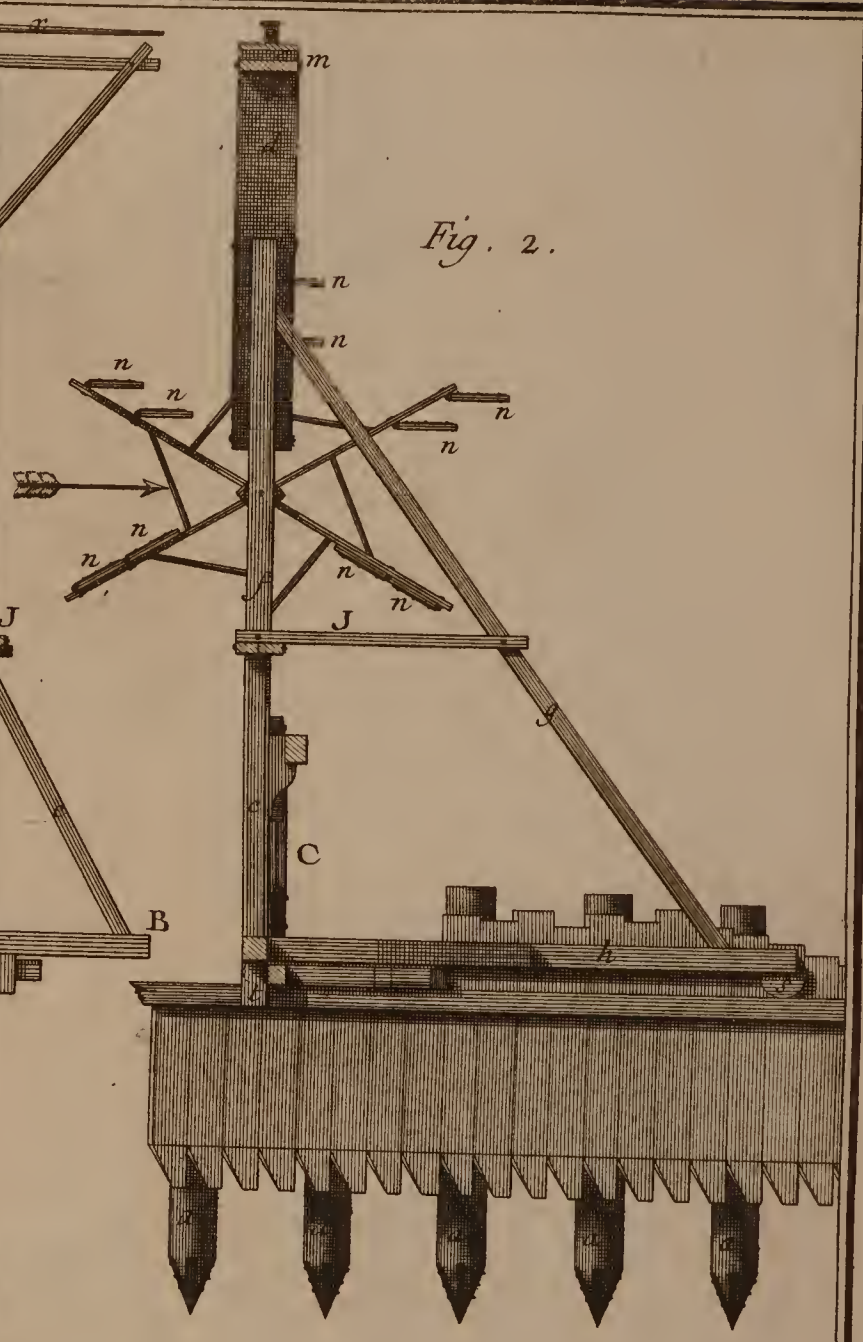
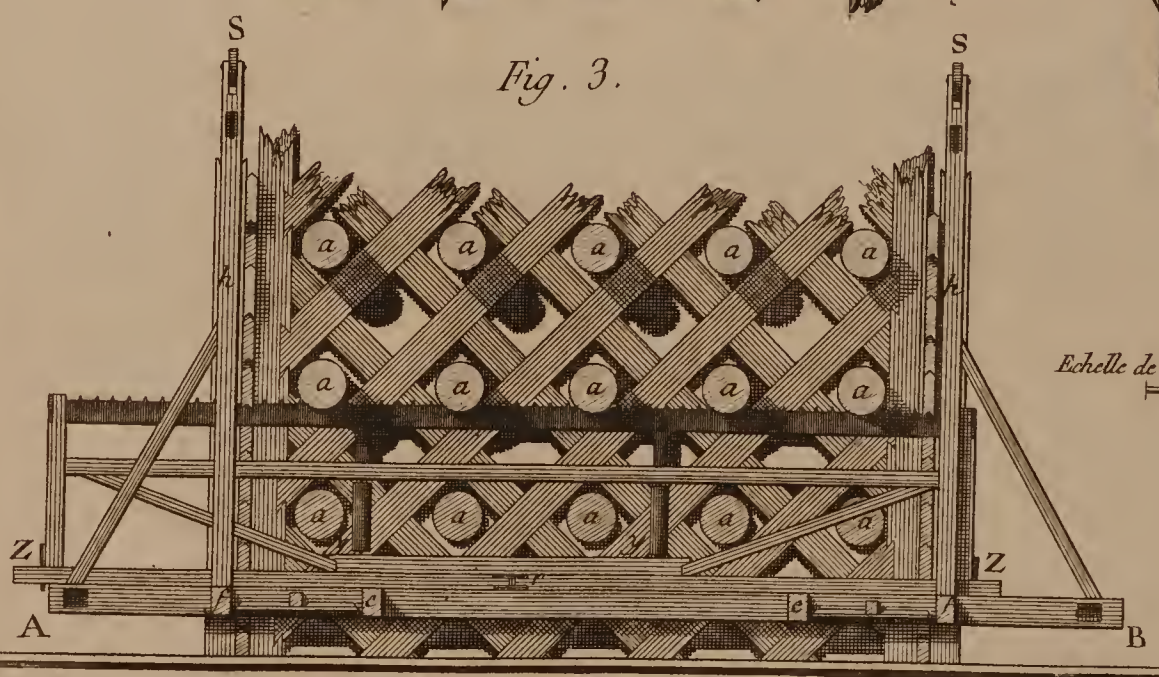


Fig. 3.



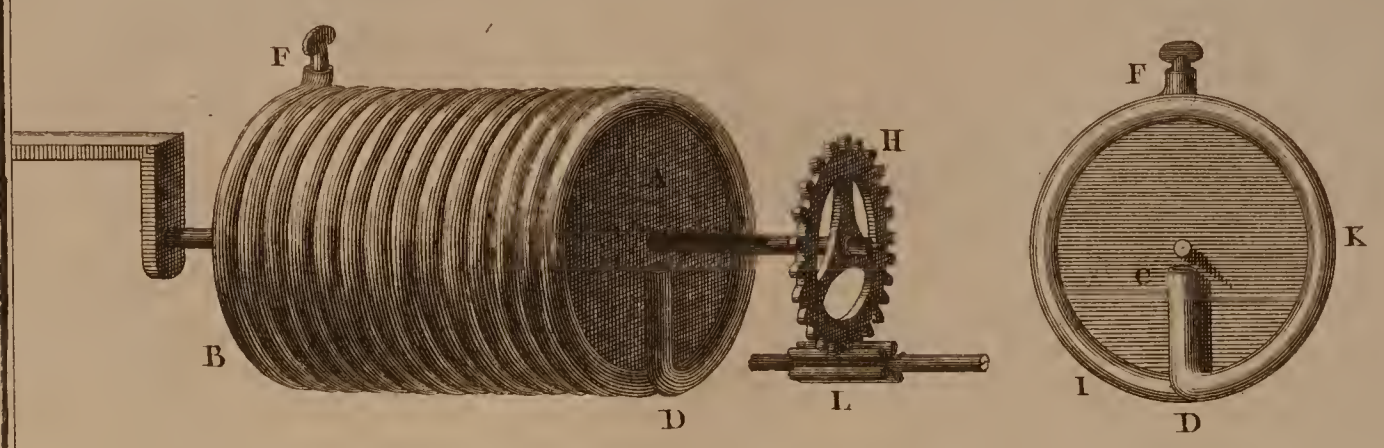
Echelle de 1 *2. Toises*

1 2 3 4 5 6

De la Gardette Sculp.

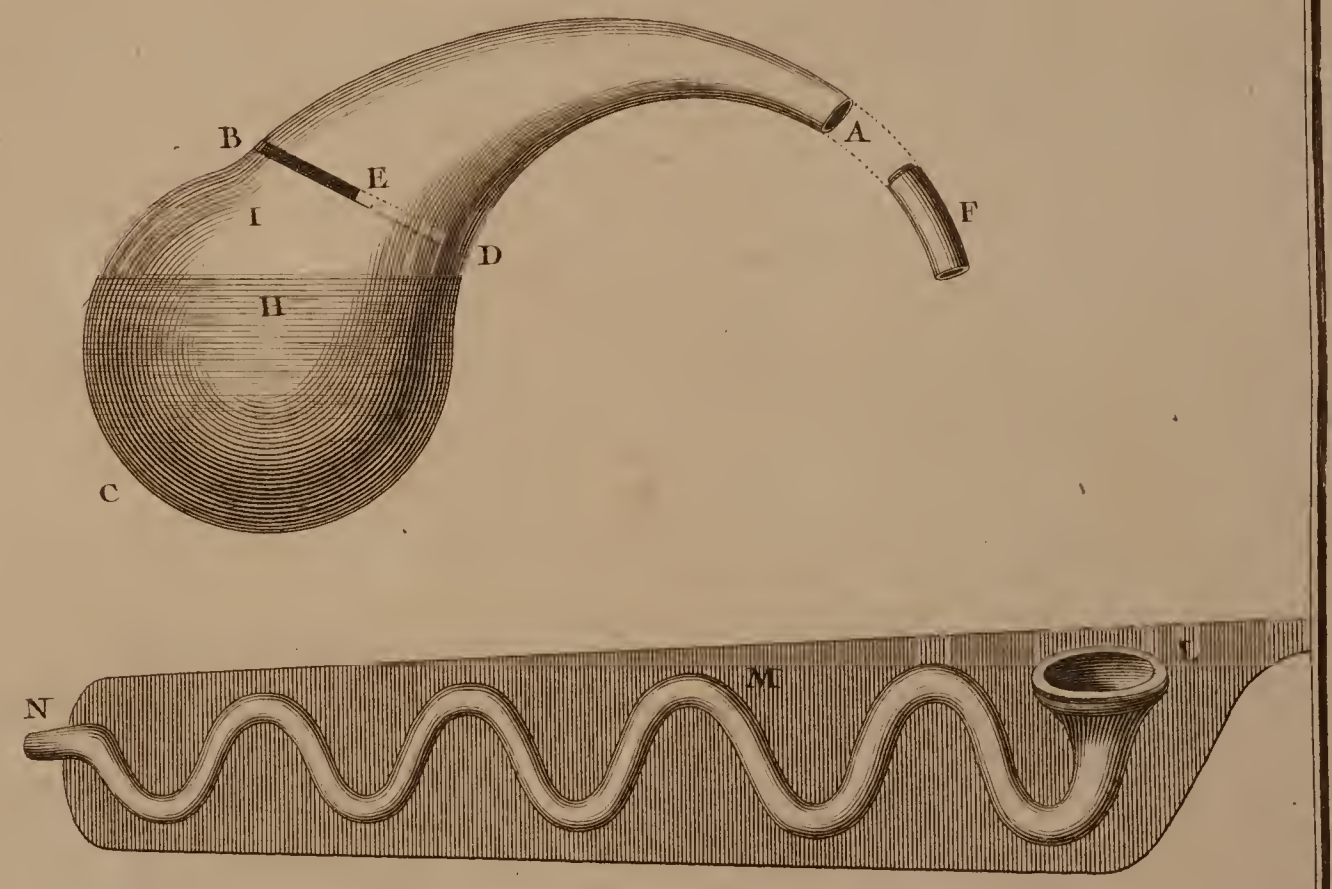
Nouveau Moteur.

493



494

Instrument servant a vaporiser la Poitrine.



De la Gardette Sculp.

Pendule à Equation qui va un an sans remonter.

Pl. I.

Fig. 1ere

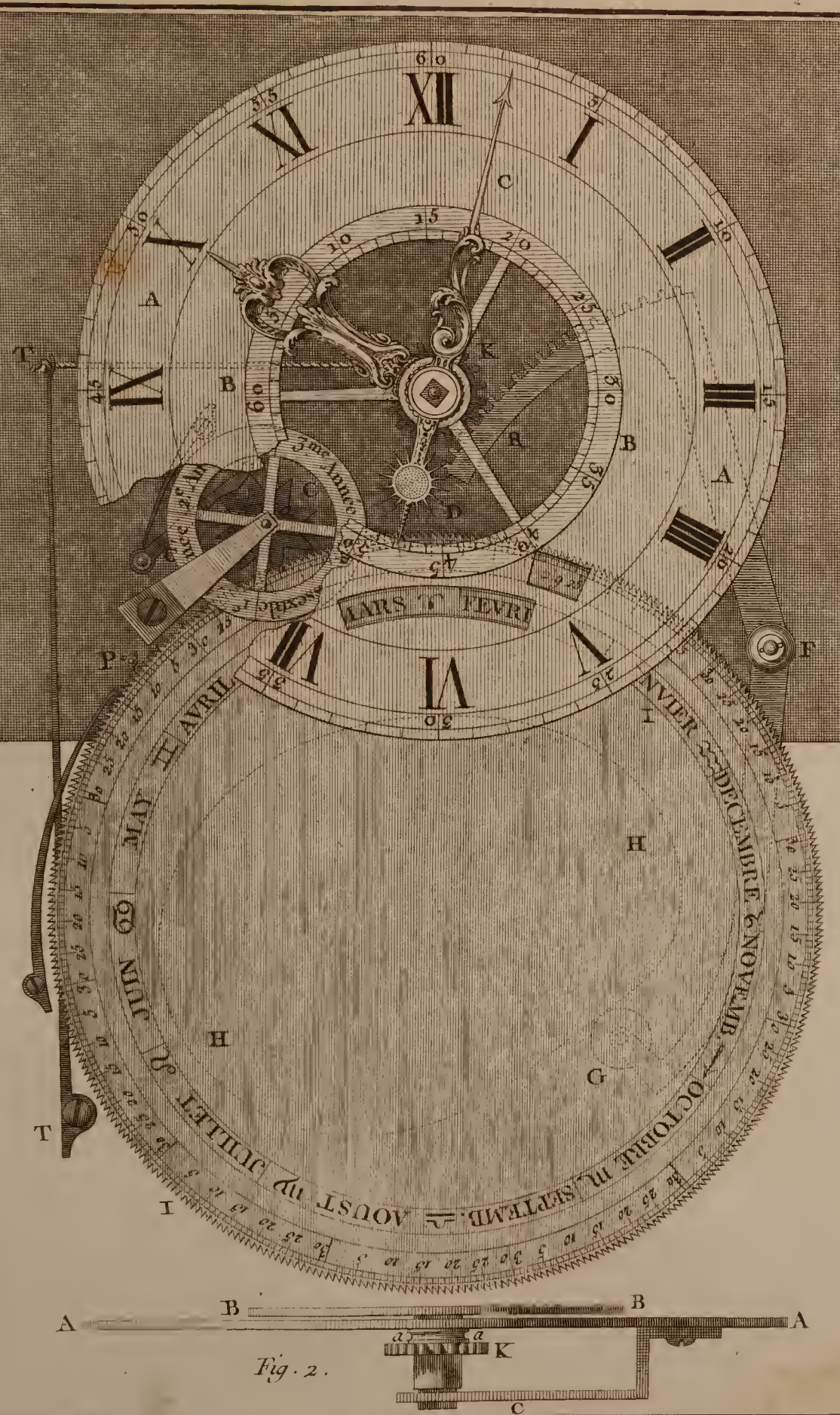
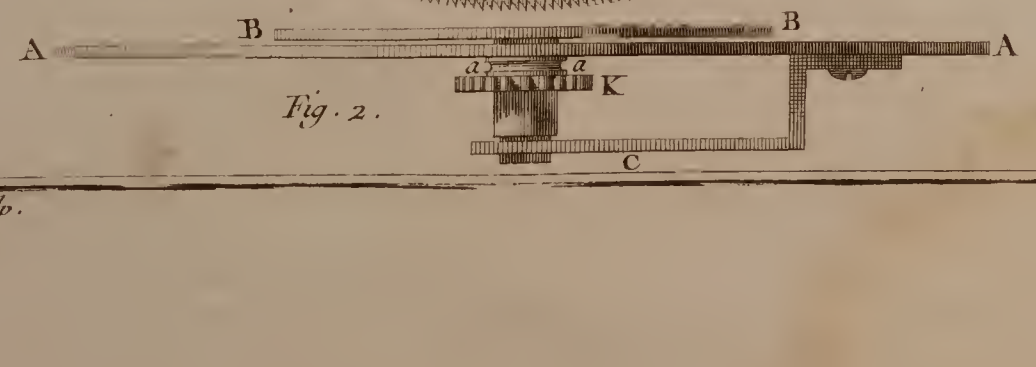


Fig. 2.

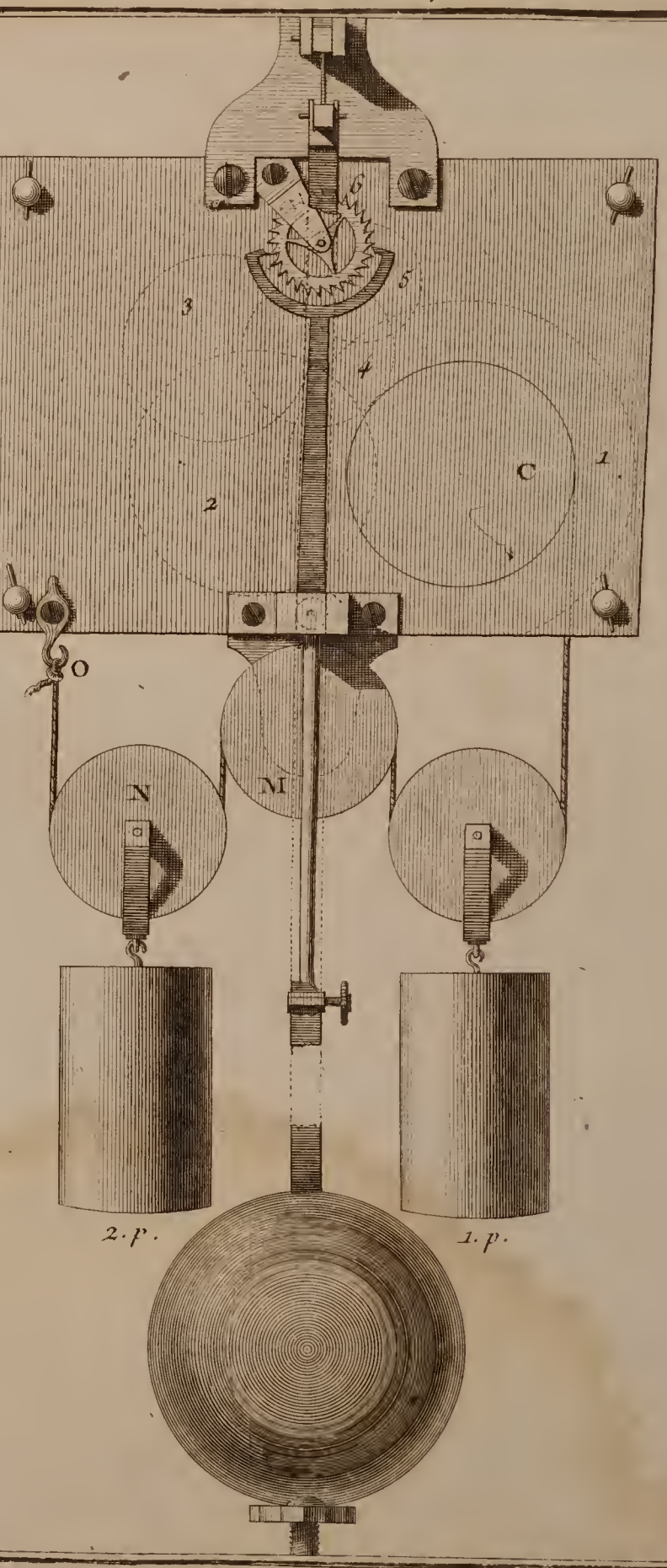


495

de la Gardette Sculp.

Pendule à Equation.

Pl. II



495

De la Gardette Sculp.